

Air-conditioning apparatus.

Publication number: DE69503822T

Publication date: 1999-04-01

Inventor: IRITANI KUNIO (JP); SUZUKI TAKAHISA (JP); ISAJI AKIRA (JP)

Applicant: DENSO CORP (JP)

Classification:

- international: **B60H1/32; B60H1/32;** (IPC1-7): B60H1/32

- European: B60H1/32C1A

Application number: DE19956003822T 19950331

Priority number(s): JP19940108142 19940523; JP19940082875 19940421

Also published as:

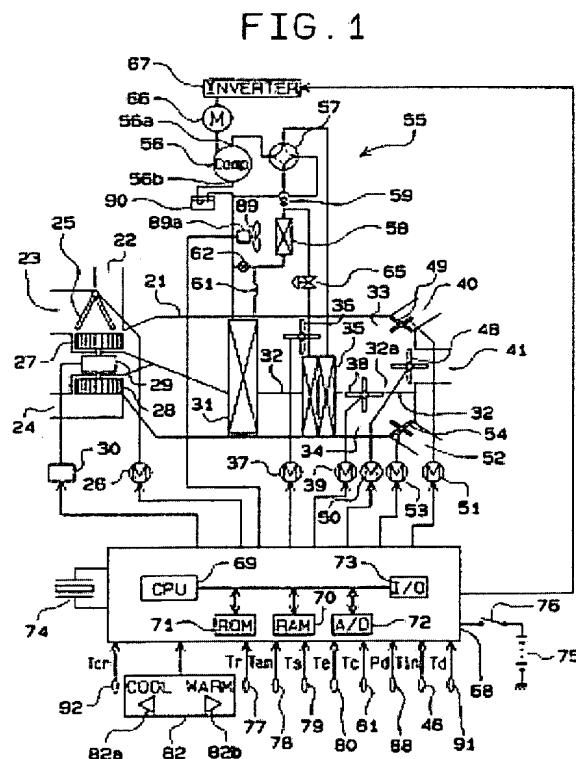
EP0678409 (A1)
EP0678409 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for DE69503822T

Abstract of corresponding document: **EP0678409**

An air-conditioning apparatus that prevents a state of blowing temperature fluctuation due to magnitude of vehicle speed in a dehumidification mode. A condenser (35) and evaporator (31) are disposed within an air duct (21), and an exterior heat exchanger (58) is disposed externally. A capillary (65) and check valve (59,93) are provided in a refrigerant passage between the condenser and exterior heat exchanger, and a capillary (61) is provided in a refrigerant passage between the exterior heat exchanger (58) and evaporator (31). During dehumidification mode, a four-way switching valve (57) is switched so that the flow passage of refrigerant is from the condenser (35) to the capillary, to the check valve (65), to the exterior heat exchanger (58), to the capillary, to the evaporator (31), and then to an accumulator (90). In this case, the condenser (35) and exterior heat exchanger (58) function as a refrigerant condenser (35) in a series-connected state, but because in actuality the capillary is provided, the majority of refrigerant discharged from a compressor (56) is condensed by the condenser (35).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑧ **EP 0 678 409 B 1**

⑩ **DE 695 03 822 T 2**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 H 1/32

- ②① Deutsches Aktenzeichen: 695 03 822.2
②⑥ Europäisches Aktenzeichen: 95 104 831.3
②⑥ Europäischer Anmeldetag: 31. 3. 95
②⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 25. 10. 95
②⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 5. 8. 98
②⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 1. 4. 99

③① Unionspriorität:

108142/94 23. 05. 94 JP
82875/94 21. 04. 94 JP

⑦③ Patentinhaber:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

②④ Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

⑦② Erfinder:

Iritani, Kunio, Anjo-city, Aichi-pref., 446, JP; Suzuki,
Takahisa, Kariya-city, Aichi-pref., 448, JP; Isaji,
Akira, Nishio-city, Aichi-pref., 445, JP

⑤④ Klimaanlage

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 03 822 T 2

DE 695 03 822 T 2

28.10.98

95 104 831.3

5

Klimaanlage

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

- 10 Eine solche Klimaanlage ist aus US-A 5 299 431 bekannt, wobei während des Entfeuchtungsbetriebs das Kühlmittel in der nachfolgend angegebenen Reihenfolge durch einen Kompressor, durch einen Innenluft-Wärmetauscher, durch ein Expansionsventil, durch einen Außenluft-Wärmetauscher, durch ein elektromagnetisches Ventil, durch einen Innenluftverdampfer und durch einen Speicher strömt. Ausschließlich ein Expansionsventil fungiert als Dekomprimierungsmittel.
- 15 Bei einem solchen bekannten Entfeuchtungszyklus ist es nicht möglich, die Temperaturen des Verdampfers und des Kondensators in einem großen Umfang zu regeln.

- 20 Als beispielsweise an einem Elektrofahrzeug eingebaute Klimaanlage hat es in den letzten Jahren solche gegeben, die von einem Kühlzyklus Gebrauch machen, der bei der Verwendung auch als Wärmepumpe arbeitet. Solche Einrichtungen dienen dazu, eine Heizeinrichtung/Kühlereinrichtungseinheit im Wege des Schaltens, unter Verwendung eines Ventils, einer Umlaufbahn des Kühlmittels zu schalten.

- 25 Zur Durchführung einer Entfeuchtung von einer Heizeinrichtung/Kühlereinrichtungseinheit mit einem Kühlzyklus, der bei Benutzung auch als Wärmepumpe arbeitet, ist gemäß Offenbarung in der japanischen Patentanmeldung Nr. 4-107 027 vorgeschlagen worden, daß ein Kondensator in einem Klimaanlageverdampfer anzuordnen ist, der innerhalb eines Luftkanals anzuordnen ist, sowie das Anordnen
- 30 eines äußeren Wärmetauschers außerhalb des Luftkanals. Dieser Kondensator, dieser äußere Wärmetauscher und dieser Verdampfer sind in einem Kühlmittel-Umlaufkreis vorgesehen, und durch Schalten eines Ventils, das in diesem Kühlmittel-Umlaufkreis vorgesehen ist, und durch Schalten des Umlaufkreises für das
- 35 Kühlmittel wird die Einrichtung von einer Heizeinrichtung für eine Klimaanlage zu einer Entfeuchtungseinrichtung verändert. Die Arbeitsweise wird wie nachfolgend angegeben verändert: bei der Kühl-Betriebsart strömt von dem Kompressor abgegebenes Kühlmittel von dem äußeren Wärmetauscher zu dem Verdampfer, und

wird dieses Kühlmittel zu dem Kompressor zurückgeführt, und fungiert der äußere Wärmetauscher als ein "äußerer Kondensator". Bei der Heiz-Betriebsart strömt von dem Kompressor abgegebenes Kühlmittel von dem Kondensator zu dem äußeren Wärmetauscher, und wird dieses Kühlmittel zu dem Kompressor zurückgeführt, und fungiert der äußere Wärmetauscher als ein "äußerer Verdampfer". Des weiteren strömt bei der Entfeuchtungs-Betriebsart von dem Kompressor abgegebenes Kühlmittel von dem Kondensator zu dem Verdampfer über den äußeren Wärmetauscher, und wird entfeuchtete und durch den Verdampfer abgekühlte Luft auf die Soll-Blastemperatur mittels des Kondensators erwärmt und in den Fahrgastraum eingeblasen.

Zur Regelung der Blaslufttemperatur während der Kühl-Betriebsart, während der Heiz-Betriebsart oder während der Entfeuchtungs-Betriebsart bei einer solchen Klimaanlage ist ein äußerer Lüfter vorgesehen, der Luft in Richtung zu dem äußeren Wärmetauscher fördert. Der Lüfter verändert das Wärmeaustauschvermögen (das Wärmeabsorptions- oder das Wärmestrahlungsvermögen) des äußeren Wärmetauschers durch Schalten der Drehzahl dieses äußeren Lüfters, was sich auf das Wärmestrahlungsvermögen des Kondensators und des Wärmeabsorptionsvermögens des Verdampfers auswirkt.

In dem Fall, bei dem die Klimaanlage als solche wie oben beschrieben in einem Fahrzeug, beispielsweise einem Van eingebaut ist, werden infolge der Beziehung, daß der äußere Wärmetauscher horizontal an der Bodenfläche der Fahrzeugkarosserie eingebaut ist, Wirkungen infolge des Fahrzeuggeschwindigkeitswindes (des entsprechend der Fahrzeugbewegung aufgenommenen Windes) in Hinblick auf das Wärmeaustauschvermögen des äußeren Wärmetauschers kaum ausgeübt. Daher ist es möglich, das Wärmeaustauschvermögen des äußeren Wärmetauschers im Wege des Schaltens der Drehzahl des äußeren Lüfters zu regeln.

Im Gegensatz hierzu schwankt in dem Fall, bei dem der genannte äußere Wärmetauscher an einer Stelle eingebaut ist, die den Fahrzeuggeschwindigkeitswind von dem vorderen Grill aufnimmt, wie dies der Fall ist bei einem Einbau an einem üblichen Fahrzeug - d.h. bei einem Fahrzeug mit einer Struktur, die den Fahrzeuggeschwindigkeitswind von dem vorderen Grill aus aufnimmt - das Wärmeaustauschvermögen des äußeren Wärmetauschers entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit. Somit entsteht bei dem Stand der Technik das nachfolgend angegebene Problem.

25.10.98

Kurz ausgedrückt schwanken bei der Kühl-Betriebsart und der Heiz-Betriebsart die Temperatur des Verdampfers, der als ein Wärmetauscher für die Kühlvorrichtung arbeitet, und die Temperatur des Kondensators, der als ein Wärmetauscher für die Heizvorrichtung arbeitet, in den jeweiligen Betriebsarten sogar in dem Fall stark, wenn das Wärmeaustauschvermögen des äußeren Wärmetauschers geschwankt hat, und gibt es keine große Schwankung der Temperatur der Klimaanlage, und tritt keine Behinderung der praktischen Verwendung auf.

Bei der Entfeuchtungs-Betriebsart, bei der der Kondensator als eine Wiederaufwärmungsquelle für die entfeuchtete und durch den Verdampfer abgekühlte Luft arbeitet, fungieren jedoch der Kondensator und der äußere Wärmetauscher als ein Kühlmittelkondensator in einem in Reihe angeschlossenen Zustand, und tritt ein Phänomen auf, bei dem die Temperatur des Kondensators entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit schwankt. Das heißt, in dem Fall, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit hoch ist, steigen die Wärmestrahlungsleistung des genannten Kondensators und des äußeren Wärmetauschers und ihrerseits die Kondensationsleistung an, und fällt der Kondensationsdruck ab, und erfährt somit die Temperatur des Kondensators einen relativen Abfall. Des weiteren sinken in dem Fall, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit niedrig ist (einschließlich der Zeiten, wenn das Fahrzeug angehalten ist), die Kondensationsleistung des Kondensators und des äußeren Wärmetauschers, und steigt der Kondensationsdruck an, und erfährt somit die Temperatur des Kondensators einen relativen Anstieg. Daher schwankt bei der Entfeuchtungs-Betriebsart die von der Temperatur des Kondensators abhängige Blastemperatur entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit, und besteht das Problem, das keine komfortable Klimatisierung erwartet werden kann.

Des weiteren besteht der Nachteil, daß der Einstellbereich des Wärmeaustauschvermögens des äußeren Wärmetauschers, erreicht durch Schalten der Drehzahl des äußeren Lüfters, nicht ausreichend ist, und zwar gesehen vom Standpunkt des Temperatureinstellbereichs der Blasluft, der tatsächlich benötigt wird, und daß der Temperatureinstellbereich der Blasluft eng ist.

35

Zusammenfassung der Erfindung

Angesichts dieser Umstände ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Klimaanlage zu schaffen, die zuverlässig arbeitet, und zwar sogar dann, wenn das Entfeuchten

4. 25. 10. 98

gewählt ist. Eine Heizeinrichtung/Kühleinrichtungseinheit ist mittels eines Kühlzyklusses ausgebildet, der auch als Wärmepumpe arbeitet. Des weiteren ist es während der Entfeuchtungs-Betriebsart möglich, Schwankungen der Blastemperatur infolge der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit wirksam zu verhindern. Die Entfeuchtungseinrichtung führt eine konstant komfortable Klimatisierungsarbeit durch. Dies ermöglicht eine Erweiterung des Temperatureinstellbereichs der Blasluft während der Entfeuchtungs-Betriebsart und kann die Temperaturregelbarkeit während der Entfeuchtungs-Betriebsart verbessern, dies sogar in dem Fall bei einem Anbau in Hinblick auf ein Fahrzeug in einem derartigen Zustand, daß der mit dessen Fahrt verbundene Wind eine Wirkung auf das Wärmeabstrahlungssystem des genannten Kühlzyklusses ausübt.

Diese Aufgabe wird mittels der Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

Bei der Erfindung strömt während der Entfeuchtungs-Betriebsart von dem Kompressor abgegebenes Kühlmittel sequentiell von dem Kondensator aus durch die erste Einschnürung, durch den äußeren Wärmetauscher und durch die zweite Einschnürung hindurch zu dem Verdampfer, und wird der entfeuchtete und mittels des Verdampfers abgekühlte Wind wieder auf die Soll-Blastemperatur unter Verwendung der erzeugten Wärme des Kondensator erwärmt. Der Wind wird in den Fahrgastraum eingeblasen. Bei dieser Entfeuchtungs-Betriebsart arbeiten der Kondensator und der äußere Wärmetauscher als ein Kühlmittelkondensator in einem in Reihe angeschlossenen Zustand, jedoch ist tatsächlich die erste Einschnürung zwischen dem Kondensator und dem äußeren Wärmetauscher vorgesehen, und wird somit der größte Teil des von dem Kompressor abgegebenen Kühlmittels mittels des Kondensators kondensiert. Des weiteren ist hierbei die Kondensationswärme für den Wärmeaustausch mit dem entfeuchteten und mittels des Verdampfers abgekühlten Wind vorgesehen. Folglich kann wegen des Zustandes, bei dem Kühlmittel mit einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur in den äußeren Wärmetauscher einströmt - mit anderen Worten wegen eines Zustandes, bei dem die Differenz zwischen der Temperatur des in den äußeren Wärmetauscher einströmenden Kühlmittels und der Umgebungsluft-Temperatur klein wird - der äußere Wärmetauscher einfach als eine Leitung für den Kühlmittelhindurchtritt betrachtet wird. Als Folge hiervon wird in dem Fall, bei dem die Klimaanlage in einem Fahrzeug eingebaut ist, die Temperatur des Kondensators während der Entfeuchtungs-Betriebsarts gegenüber Schwankungen entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit widerstandsfähig, und ist die Temperatur

der Blasluft, nachdem sie mittels des Kondensators wieder erwärmt worden ist, stabilisiert, dies sogar dann, wenn der äußere Wärmetauscher in einem Zustand angeordnet ist, daß er den mit der Fahrt des Fahrzeugs verbundenen Wind aufnimmt.

5

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Weitere Aufgaben, Merkmale und Eigenschaften der Erfindung treten bei dem Studium der nachfolgenden Detailbeschreibung, der beigefügten Ansprüche und der beigefügten Zeichnungen in Erscheinung, die alle Teil dieser Spezifikation sind. In den Zeichnungen zeigen:

10

Fig. 1 eine strukturelle Schemazeichnung mit der Angabe der Gesamtheit einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Klimaanlage;

Fig. 2 eine Vorderansicht einer Klimaanlage-Regeltafel;

15

Fig. 3 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen den Arbeits-Betriebsarten eines Kühlzyklus und den Arbeits-Betriebsarten eines äußeren Lüfters;

Fig. 4 besteht aus Fig. 4A und 4B, die zusammen ein Fließdiagramm eines Regelprogramms zeigen;

20

Fig. 5A ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Einstelltemperatur S_{set} und T_{set} ;

Fig. 5B ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Umgebungsluft-Temperatur T_{am} und ΔT_{am} ;

Fig. 5C ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Sonnenlichtmenge T_s und ΔT_s ;

25

Fig. 6 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der benötigten Wärmemenge Q_{AO} und der benötigten Luftmenge V_B ;

Fig. 7 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Blasluftmenge V_{AO} und der Gebläsespannung;

30

Fig. 8 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Kompressordrehzahl einerseits und der Verdampferausgangstemperatur und der Kondensatorausgangstemperatur andererseits als Parameter für das Öffnen einer Öffnung eines elektronischen Expansionsventils;

Fig. 9 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen dem Ventilhub (dem Ventilöffnen) eines elektronischen Expansionsventils und dem Kühlmittelstrom;

35

Fig. 10 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen dem Ventilhub (dem Ventilöffnen) eines elektronischen Expansionsventils, das bei einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform verwendet wird,

25.10.98

- und dem Kühlmittelstrom;
- Fig. 11 eine strukturelle Schemazeichnung mit der Angabe der Gesamtheit einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Klimaanlage;
- 5 Fig. 12 besteht aus Fig. 12A und 12B, die gemeinsam ein Fließdiagramm eines Regelprogramms zeigen;
- Fig. 13 ein Fließdiagramm ins Auge fallender Bereiche desselben Regelprogramms;
- Fig. 14 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Innenluft-Temperatur T_r und der Umgebungsluft-Temperatur T_{am} sowie von Be-
- 10 reichen von Kombinationen von Ventilöffnungen der beiden elektronischen Expansionsventile;
- Fig. 15 die Bedeutung der Bereiche der Kombinationen der Ventilöffnungen der beiden elektronischen Expansionsventile;
- 15 Fig. 16 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Ventilöffnung eines elektronischen Expansionsventils und dem Kühlmittelstrom;
- Fig. 17 ein Diagramm mit der Angabe der Beziehung zwischen der Kompressordrehzahl und der Verdampfer-Ausgangstemperatur sowie mit
- 20 der Angabe der Beziehung zwischen der Kompressordrehzahl und der tatsächlichen Blastemperatur von einem Luftkanal aus als Parameter für Bereiche von Kombinationen der Ventilöffnungen der beiden elektronischen Expansionsventile;
- Fig. 18 eine strukturelle schematische Zeichnung mit der Angabe ins Auge
- 25 fallender Bereiche einer Klimaanlage einer dritten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 19A und 19B Zeichnungen zu dem Zweck der Beschreibung der Arbeitsweise der Erfindung;
- Fig. 20 ein Mollier-Diagramm der Entfeuchtungs-Betriebsart;
- 30 Fig. 21 eine schematische strukturelle Zeichnung mit der Angabe ins Auge fallender Bereiche einer Klimaanlage einer vierten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 22 eine schematische strukturelle Zeichnung mit der Angabe ins Auge
- 35 fallender Bereiche einer Klimaanlage einer fünften Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 23 eine schematische strukturelle Zeichnung mit der Angabe der Gesamtheit einer Klimaanlage einer sechsten Ausführungsform der Erfindung;

Detailbeschreibung des gegenwärtig bevorzugten
Ausführungsbeispiels

5

Eine erste Ausführungsform der Erfindung, die bei einer Klimaanlage eines Elektro-Kraftfahrzeugs vorgesehen bzw. eingebaut ist, wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 10 beschrieben. Zuerst wird das strukturelle Schema der gesamten Klimaanlage unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben.

10

Ein Außenluft-Einlaßanschluß 22, der Luft (Außenluft) vom Äußeren eines Fahrgastraums aus aufnimmt, und zwei Innenluft-Einlaßanschlüsse 23 und 24, die Luft (Innenluft) innerhalb des Fahrgastraums aufnehmen, sind an der stromaufwärtigen Seite eines Luftkanals 21 vorgesehen. Eine Innenluft/Außenluft-Klappe 25 ist in einer mittleren Position zwischen dem Innenluft-Einlaßanschluß 23 und dem Luft-Einlaßanschluß 22 vorgesehen. Durch Einstellen des Grades der Öffnung der Innenluft/Außenluft-Klappe 25 unter Verwendung eines Servomotors 26 kann das Mischungsverhältnis von Luft, die von dem Außenluft-Einlaßanschluß 22 und den Innenluft-Einlaßanschlüssen 23 und 24 aus aufgenommen wird, verändert werden, um die Einlaß-Lufttemperatur zu regeln. Auf der stromabwärtigen Seite der Innenluft/Außenluft-Klappe 25 und auf der stromabwärtigen Seite des Innenluft-Einlaßanschlusses 24 sind Gebläse 27 und 28 vorgesehen, wobei die Gebläse 27 und 28 an einer Drehwelle eines Gebläsemotors angebracht sind. Der Gebläsemotor 29 ist mittels eines Antriebskreises angetrieben.

25

Ein Verdampfer 31 ist an der stromabwärtigen Seite der Gebläse 27 und 28 angeordnet, und die stromabwärtige Seite des Verdampfers 31 ist in zwei Luftkanäle 33 und 34 (einen oberen Kanal und einen unteren Kanal) mittels einer Trennwandplatte 32 unterteilt. Ein Kondensator 35 ist in dem unteren Luftkanal 34 angeordnet. Das Oberteil des Kondensators 35 steht innerhalb des oberen Luftkanals 33 vor. Oberhalb des Kondensators 35 ist eine Starkkühlklappe 36 angeordnet, die mittels eines Servomotors 37 betätigt wird. Die Menge von Luft, die den Kondensator 35 im Bypass umgeht, kann unter Verwendung der Klappe 36 verändert werden. Des weiteren ist eine Verbindungsklappe 38 an einem Verbindungsanschluß 32a angeordnet, der an der Trennwandplatte 32 stromabwärts des Kondensators 35 vorgesehen ist. Im Wege der Betätigung dieser Verbindungsklappe 38 mittels eines Servomotors 39 kann die Menge der Luft, die durch den Verbindungsanschluß 32a der Trennwandplatte 32 hindurchtritt, verändert wer-

30

35

den, und wird der Luftwiderstand während einer Einzel-Betriebsart (beispielsweise der Kopfraum-Betriebsart, der Defroster-Betriebsart etc.) verringert.

Ein Defroster-Kanal 40 und ein Kopfraumkanal 41 sind aus der stromabwärtigen Seite des oberen Luftkanals 33 vorgesehen. Der Defroster-Kanal 40 und der Kopfraum-Kanal 41 sind mit jeweiligen Klappen 48 und 49 ausgestattet, und die Klappen 48 und 49 werden durch zugehörige Servomotoren 50 und 51 angetrieben. Ein Fußraumkanal 52, der Luft in Richtung zu den Füßen eines Fahrgastes bläst, ist an der stromabwärtigen Seite des unteren Luftkanals 34 vorgesehen. Der Fußraumkanal 52 besitzt ebenfalls eine Klappe 54, die mittels eines Servomotors 53 betätigt wird.

Der Verdampfer 31 und der Kondensator 35 sind die wesentlichen Elemente des Kühlkreises 55, der bei Benutzung auch als eine Wärmepumpe arbeitet. Gemäß Darstellung in Fig. 1 ist ein Kühlmittel-Umlaufkreis des Kühlzyklusses 55 aus einem Kompressor 56, einem Vierwege-Schaltventil 57, einem äußeren Wärmetauscher 58, einem Rückschlagventil 59, einer Kapillarität 61, einem Solenoidventil 62, einem elektronischen Expansionsventil 65, einem Speicher 90, einem Verdampfer 31 und einem Kondensator 35 aufgebaut, die durch eine Rohrleitung miteinander verbunden sind. Das elektronische Expansionsventil 65 ist als eine veränderliche Öffnung (entsprechend der ersten Einschnürung bzw. Drossel gemäß dieser Erfindung) in dem Kühlmittel-Kanal zwischen dem Kondensator 35 und dem äußeren Wärmetauscher 58 vorgesehen. Das elektronische Expansionsventil ist das gleiche wie ein elektronisches Expansionsventil im allgemeinen. In dieser Beschreibung umfaßt der Ausdruck "elektronisches Expansionsventil" auch ein "elektrisches Expansionsventil". Die Kapillarität 61 ist als eine festgelegte Öffnung (entsprechend der zweiten Einschnürung bzw. Drossel gemäß dieser Erfindung) in dem Kühlmittel-Kanal zwischen dem äußeren Wärmetauscher 58 und dem Verdampfer 31 vorgesehen. Das Solenoidventil 62, das elektronische Expansionsventil 65 und das Vierwege-Schaltventil 57 werden gemäß Darstellung in der nachfolgenden Tabelle 1 entsprechend der Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55 geschaltet.

25.10.98

Tabelle I

Eingabe	Ausgabe		
Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55	Solenoid-ventil 62	Elektronisches Expansions-ventil 65	Vierwege-Schaltventil 57
AUS	AUS	Vollständig offen	AUS (ausgezogene Linie)
Kühleinrichtung	AUS	Vollständig offen	EIN (gestrichelte Linie)
Heizeinrichtung	EIN	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	AUS (ausgezogene Linie)
Defroster	AUS	Vollständig offen	AUS (ausgezogene Linie)
Entfeuchten	AUS	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	AUS (ausgezogene Linie)

Wie diese Tabelle 1 klarstellt, ist bei der Kühleinrichtungs-Betriebsart das Regel-ventil 62 ausgeschaltet, und ist das elektronische Expansionsventil 65 vollständig geöffnet, und ist das Vierwege-Schaltventil 57 zu der in Fig. 1 mittels gestrichelter Linien angegebenen Stellung (EIN-Stellung) geschaltet. Das von dem Abgabean-schluß 56a des Kompressors 56 abgegebene Kühlmittel wird im Umlauf auf einen Weg von dem Rückschlagventil 59 zu dem äußeren Wärmetauscher 58, zu der Kapillarität 61, zu dem Verdampfer 31, zu dem Speicher 90 und dann zu dem Einlaßanschluß 56b des Kompressors 56 im Umlauf geführt. Mittels einer solchen Umlaufführung strahlt das gasförmige Hochtemperatur-Kühlmittel, das von dem Abgabean-schluß 56a des Kompressors 56 abgegeben wird, Wärme ab, und wird dieses Kühlmittel mittels des äußeren Wärmetauschers 58 verflüssigt, und wird dieses verflüssigte Kühlmittel mittels des Verdampfers 32 verdampft, wodurch die durch den Verdampfer 31 hindurchtretende Luft abgekühlt wird.

Bei der Heizvorrichtung-Betriebsart ist jedoch das Solenoidventil 62 auf "EIN"-geschaltet, und ist das Vierwege-Schaltventil 57 zu der in Fig. 1 mittels ausgezogener Linien angegebenen Stellung ("AUS"-Stellung) geschaltet, und ist das elektronische Expansionsventil 65 zu einem gewünschten Öffnungsgrad geöffnet. Das von dem Abgabeanschluß 56a des Kompressors 56 abgegebene Kühlmittel wird auf einem Weg von dem Kondensator 35 zu dem elektronischen Expansionsventil 65, zu dem äußeren Wärmetauscher 58, zu dem Solenoidventil 62, zu dem Speicher 90 und dann zu dem Einlaßanschluß 56a des Kompressors 56 im Umlauf geführt. Hierdurch strahlt das gasförmige Hochtemperatur-Kühlmittel, das von dem Abgabeanschluß 56a des Kompressors 56 abgegeben wird, Wärme ab, und wird dieses Kühlmittel mittels des Kondensators 35 verflüssigt, und wird Luft, die durch den Kondensator 35 hindurchtritt, mittels dieser Strahlungswärme erwärmt.

Des weiteren ist bei der Defroster-Betriebsart das Solenoidventil 62 auf "AUS" geschaltet, und ist das elektronische Expansionsventil 65 vollständig geöffnet, ist das Vierwege-Schaltventil 57 zu der in Fig. 1 mittels ausgezogener Linien angegebenen Position geschaltet. Gasförmiges Hochtemperatur-Kühlmittel, das von dem Abgabeanschluß 56a des Kompressors 56 abgegeben wird, tritt durch den Kondensator 35 und das elektronische Expansionsventil 65 hindurch und wird auch zu dem äußeren Wärmetauscher 58 geführt und entfernt Eis von der Oberfläche des äußeren Wärmetauschers 58.

Auch bei der Entfeuchtungs-Betriebsart ist das Solenoidventil 62 auf "AUS"-geschaltet, und ist das Vierwege-Schaltventil 57 zu der in Fig. 1 mittels ausgezogener Linien angegebenen Position geschaltet, und ist das elektronische Expansionsventil 65 zu einem gewünschten Öffnungsgrad geöffnet. Dies gestattet den Hindurchtritt des Kühlmittels von dem Kondensator 35 aus zu dem elektronischen Expansionsventil 65, zu dem äußeren Wärmetauscher 58, zu der Kapillarität 61 und dann zu dem Verdampfer 31. Der Durchtrittswiderstand in dem Kühlmittelkanal, der sich von dem Kondensator 35 aus zu dem äußeren Wärmetauscher 58 hin erstreckt, ist wie gewünscht, mittels des elektronischen Expansionsventils 65 geschaltet.

Des weiteren ist ein äußerer Lüfter zur Verwendung bei der Zwangskühlung in dem äußeren Wärmetauscher 58 vorgesehen. Gemäß Darstellung in Fig. 3 gestattet ein Lüftermotor 89a des äußeren Lüfters 89 eine Schaltung auf eine hohe Drehzahl "HI", auf eine niedrige Drehzahl "LO" und auf einen Anhaltezustand "AUS" mittels der Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55 und mit Hilfe von Aus-

gangsdaten verschiedener Sensoren, was weiter unten noch zu beschreiben ist. Beispielsweise ergibt sich bei der Kühlbetriebsart bei einer Umgebungsluft-Temperatur T_{am} , die mittels eines Umgebungsluft-Temperatursensors 78 festgestellt wird, von 25° C oder höher "HI", und bei 22° C oder niedriger "LO". Bei der Heiz-

5 einrichtungs-Betriebsart ergibt sich "HI" bei einer Umgebungsluft-Temperatur von 13° C oder niedriger, und ergibt sich "LO" bei 16° C oder höher. Des weiteren wird bei der Entfeuchtungs-Betriebsart eine Bestimmung mit der sequentiellen Priorität von HI > LO > AUS mittels des Kühlmittel-Abgabedruckes P_d des Kompressors 56,

10 der mittels eines Kühlmittel-Abgabedruckesensors 88 festgestellt wird, und mittels der Kühlmittel-Abgabetemperatur T_d des Kompressors 56 durchgeführt. Wenn beispielsweise der Kühlmittel-Abgabedruck P_d 19 kgf/cm² mißt, ergibt sich stets "HI", und zwar unabhängig davon, wie groß T_d ist.

Die Drehzahl des den Kompressor 56 des Kühlzyklusses 55 antreibenden Motors

15 56 wird mittels eines Inverters 67 geregelt. Ein Antriebskreis 30 für den Inverter 67, Servomotoren 26, 37, 39, 50, 51 und 53, ein Lüftermotor 89a des äußeren Lüfters 89 und ein Gebläsemotor 29 wird mittels einer elektronischen Regeleinheit (nachfolgend als "ECU" bezeichnet) 68 geregelt. Die ECU 68 besteht hauptsächlich aus einem Mikrocomputer, ist mit einer CPU 69, einem RAM 70, das vorüber-

20 gehend verschiedene Daten und dergleichen speichert, einem ROM 71, das das in Fig. 4 angegebene Programm und dergleichen speichert, einem A/D-Wandler 72, der Eingangsdaten in digitale Signale umwandelt, einem O/J-Anschluß 73, einem Kristall-Oszillator 74, der ein Bezugssignal von mehreren MHz erzeugt, und dergleichen ausgestattet. Elektrischer Strom wird über einen Zündschalter 76 von

25 einer Batterie 75 aus zugeführt.

Die ECU 68 liest über den A/D-Wandler 72 verschiedene Sensorsignale eines Innenluft-Temperatursensors 77, der die Innenluft-Temperatur T_r feststellt, eines Umgebungsluft-Temperatursensors 78, der die Umgebungsluft-Temperatur T_{am}

30 feststellt, eines Sonnenlichtsensors 79, der die Stärke T_s des Sonnenlichts, das in den Fahrgastraum eintritt, feststellt, eines Verdampfer-Auslaß-Temperatursensors 80, der die Lufttemperatur T_e unmittelbar nach dem Hindurchtritt durch den Verdampfer 31 feststellt (nachfolgend als "Verdampfer-Austrittstemperatur" bezeichnet), eines Kondensator-Auslaßtemperatursensors 81, der die Lufttemperatur T_c

35 unmittelbar nach dem Hindurchtritt durch den Kondensator 35 (nachfolgend als "Kondensator-Auslaßtemperatur" bezeichnet) feststellt, einer Temperatursinn-Einstelleinrichtung 82, damit ein Fahrgast einen Einstell-Temperatursinn S_{set} manuell einstellen kann, um das Regelziel zu werden, eines Einlaß-Temperatursensors



46, der die Temperatur T_{in} der in den Verdampfer 31 eintretenden Luft feststellt (nachfolgend als "Einlaßluft-Temperatur" bezeichnet), eines Abgabe-Temperatursensors 91, der die Kühlmittel-Abgabetemperatur T_d feststellt, eines Kondensatorauslaß-Kühlmittel-Temperatursensors 92, der die Kondensatorauslaß-Kühlmittel-Temperatur T_{cr} feststellt, und dergleichen.

Die obengenannte Temperatursinn-Einstelleinrichtung 82 ist mit einer KÜHL-TASTE 82a und mit einer WARM-TASTE 82b ausgestattet und an der Klimaanlage-Regeltafel 82 angeordnet, die in dem Zentrum eines Armaturenbretts (nicht dargestellt) des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Gemäß Darstellung in Fig. 2 ist die Klimaanlage-Regeltafel 83 mit einer Temperatursinn-Anzeige 84 ausgestattet, in der eine Vielzahl von Licht abgebenden Elementen 84n in einer horizontalen Reihe oberhalb der Temperatursinn-Einstelleinrichtung angeordnet sind. Die Temperatursinn-Anzeige 84 zeigt den Einstell-Temperatursinn S_{set} an, der mittels der KÜHL-Taste 82a und der WARM-Taste 82b eingegeben ist. Der Temperatursinn S_{set} ist ein Index, der angibt, um wieviel es kühler oder wärmer als eine Durchschnittstemperatur von 25°C als Bezugswert ist (s. Fig. 5A), und bei dem Zustand, bevor die Tasten 82a und 82b betätigt werden, ist das Licht abgebende Element 84n in dem Zentrum der Temperatursinn-Anzeige 84 beleuchtet. Jedesmal, wenn die KÜHL-Taste 82a niedergedrückt wird, wird der Einstell-Temperatursinn S_{set} um eine Stufe abgesenkt, und wird die beleuchtete Position um eine Position nach links umgeschaltet. Jedesmal, wenn die WARM-Taste 82b niedergedrückt wird, wird der Einstell-Temperatursinn S_{set} um eine Stufe angehoben, und wird die beleuchtete Position um eine Position nach rechts geschaltet. Zusätzlich hierzu ist die Klimaanlage-Regeltafel 83 mit einem Klimaanlage-EIN/AUS-Schalter 85, einem Schalter 86 für eine heckseitige Einrichtung zum Beschlagfreimachen und einem vorderseitigen Defroster-Schalter 87 ausgestattet.

Durch das Ausführen des in Fig. 4 angegebenen Regelprogramms führt die ECU 68 eine Regelung für alle Aspekte der Klimatisierung durch, und arbeitet sie auch bei der Entfeuchtungs-Betriebsart als ein Regelmittel, das den Öffnungsgrad des elektronischen Expansionsventils 65, wie weiter unten noch zu beschreiben ist, und die Drehzahl des Kompressors 56 regelt.

Das Wesen der Regelung mittels der ECU 68 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf das Fließdiagramm von Fig. 4 beschrieben.

Als erstes wird in Schritt 100 ein Initialisierungsvorgang durchgeführt, um Zähl-

richtungen und Markierungssignale, die in den nachfolgenden Arbeitsvorgängen zu verwenden sind, zu initialisieren, wonach die Durchführung zu Schritt 110 weitergeht und der Einstell-Temperatursinn Sset, der durch die Betätigung der Temperatursinn-Einstellvorrichtung 82 eingegeben wird, gelesen wird und gleichzeitig die verschiedenen Daten der Innenluft-Temperatur Tr, der Umgebungsluft-Temperatur Tam, der Stärke des Sonnenlichts Ts, der Verdampferauslaß-Temperatur Te, der Kondensatorauslaß-Temperatur Tc, der Kühlmittel-Abgabetemperatur Td und der Kondensatorauslaß-Kühlmittel-Temperatur Tcr, die mittels der obenbeschriebenen Sensoren festgestellt werden, eingelesen werden.

10

Als nächstes geht die Durchführung zu Schritt 120 weiter, und wird die Einstelltemperatur Tset aus dem Einstell-Temperatursinn Sset, der Umgebungsluft-Temperatur Tam, der Stärke des Sonnenlichts Ts mittels der nachfolgend angegebenen Gleichung (1) berechnet.

15

$$\begin{aligned} Tset &= f(Sset, Tam, Ts) \\ &= Tset' + \Delta Tam + \Delta Ts \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

Hierbei ist, $Tset' = 25 + 0,4Sset$ < -- > s. Fig. 5A

$\Delta Tam = (10 - Tam) / 20$ < -- > s. Fig. 5B

20

$\Delta Ts = -Ts / 1000$ < -- > s. Fig. 5C

Nachdem die Einstelltemperatur Tset in der obenangegebenen Weise berechnet worden ist, geht die Durchführung zu Schritt 130 weiter, und wird die zur Aufrechterhaltung des Inneren des Fahrgastraumes auf der Einstelltemperatur Tset notwendige Wärmemenge QAO mittels der nachfolgend angegebenen Gleichung (2) berechnet.

25

$$QAO = K1 \times Tset - K2 \times Tr - K3 \times Tam - K4 \times C \dots \dots \dots (2)$$

(K1, K2, K3, und K4 sind Koeffizienten; C ist eine Konstante)

30

Nach der Berechnung der benötigten Wärmemenge QAO mittels der Gleichung (2) geht die Durchführung zu Schritt 140 weiter und wird das Vorhandensein bzw. Fehlen des auf EIN geschalteten Betriebs des vorderseitigen Defrosterschalters 57 (nachfolgend als "Defrostereingabe" bezeichnet) bestimmt. Wenn es keine Defrostereingabe gibt, geht die Durchführung zu Schritt 150 über, und wird die Luftmenge VB aus dem Luftmengen-Charakteristika in Hinblick auf die benötigte Wärmemenge QAO angegeben in Fig. 6, berechnet, und wird die Luftmenge VB als Menge der Blasluft VAO verwendet. Als nächstes wird in Schritt 160 die Soll-

35



Blastemperatur TAO mittels der nachfolgend angegebenen Gleichung (3) berechnet.

$$TAO = QAO / Cp - \gamma - VAO) + T_{in} \dots\dots\dots(3)$$

5

Hierbei ist Cp die spezifische Wärme von Luft, ist γ das spezifische Gewicht der Luft, und ist T_{in} die Temperatur der in den Verdampfer 31 eingeführten Luft.

Hiernach wird in Schritt 170 der Öffnungsgrad der Innenluft/Außenluft-Klappe 25 in Hinblick darauf berechnet, die Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur (Einlaß-Lufttemperatur) T_{in} der von den Innenluft-Einlaßanschlüssen 23 und 24 und den Außenluft-Einlaßanschluß 22 eingeführten Luft und der Blastemperatur TAO zu minimieren. Als nächstes wird in Schritt 180 eine Bestimmung, ob die Arbeits-Betriebsart des Kühlmittelzyklusses 55 auf entweder die Kühler-(Luft)-Betriebsart oder die Heizeinrichtungs-Betriebsart einzustellen ist, mittels der nachfolgend angegebenen Gleichung (4) durchgeführt.

15

$$TM = TAO - T_{in} \dots\dots\dots(4)$$

Die Heizeinrichtungs-Betriebsart wird dann gewählt, wenn für das mittels der Gleichung (4) berechnete TM gilt $TM \geq +\theta$ beispielsweise $\theta = 2^\circ \text{C}$), die Kühleinrichtungs-Betriebsart wird dann gewählt, wenn $TM \leq -\theta$ ist, und der Kompressor 56 des Kühlzyklusses 55 wird angehalten, wenn $-\theta < TM < +\theta$ ist.

20

Nachdem die Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55 in dieser Weise bestimmt worden ist, geht die Durchführung zu Schritt 190 weiter, wo der Öffnungsgrad der verschiedenen Klappen 36, 38, 46, 48, 49 und 54 auf der Basis der Blastemperatur TAO und der Menge der Blasluft VAO bestimmt wird und bestimmt wird, ob die Kopfraum-, die Bi-Level-, die Fußraum-, die Fußraum/Defroster- oder die Defroster-Betriebsart die Blasbetriebsart ist. Hiermit wird der Bearbeitungsvorgang in dem Fall beendet, bei dem es keine Defroster-Eingabe gibt.

25

30

In dem Fall, bei dem es eine Defroster-Eingabe gibt, geht die Durchführung von Schritt 140 zu Schritt 155 weiter, und wird die Menge der Blasluft VAO zu der Zeit der Defroster-Betriebsart eingestellt, beispielsweise auf $300 \text{ m}^3/\text{h}$. Nachdem in Schritt 165 der Öffnungsgrad der Innenluft/Außenluft-Klappe 25 in Hinblick auf die Umgebungsluft-Betriebsart bestimmt worden ist, wird als nächstes in Schritt 175 die Blas-Solltemperatur TAO (Kondensatorauslaß-Solltemperatur) mittels der obenangegebenen Gleichung (3) berechnet.

35

- Als nächstes wird in Schritt 185 die Bestimmung, ob die Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55 auf die Kühleinrichtungs-Betriebsart oder die Heizeinrichtungs-Betriebsart einzustellen ist, in gleicher bzw. ähnlicher Weise wie oben beschrieben durchgeführt. (Jedoch wird in dem Fall, bei dem es eine Defroster-Eingabe gibt, die Luft-Betriebsart nicht durchgeführt.) Anschließend geht die Durchführung zu Schritt 190 weiter, und geht, nachdem die Blas-Betriebsart in Hinblick auf die Defroster-Betriebsart bestimmt worden ist, die Durchführung zu Schritt 200 weiter.
- 10 Aufgrund des Ergebnisses von Schritt 200 geht die Bearbeitung zu einem der Schritt 210, 220 oder 230 entsprechend der Bestimmung der Arbeits-Betriebsart in den Schritten 180 oder 185 weiter. Das heißt, bei der Kühleinrichtungs-Betriebsart geht die Durchführung zu Schritt 210 weiter, und werden zahlreiche Regeldaten an zahlreiche Einrichtungen ausgegeben, und wird in Schritt 211 eine Rückkopplungsregelung für die Drehzahl des Kompressors 56 mittels einer PI-Regelung oder einer Fuzzy-Regelung mit Bezug auf die Verdampferauslaß-Temperatur T_e durchgeführt, die mittels des Verdampferauslaß-Temperatursensors 80 festgestellt wird. Um zu dieser Zeit die in Schritt 150 berechnete Blasluftmenge VAO zu erreichen, wird die an dem Gebläsemotor 29 angelegte Gebläsespannung mittels der Spannungscharakteristiken bestimmt, die in Fig. 7 entsprechend der Blas-Betriebsart angegeben sind. Wenn es keine Defroster-Eingabe gibt, wenn die Blasluft für die Soll-Blastemperatur TAO durch Mischen von Innenluft und von Umgebungsluft erzeugt wird, wird des weiteren der Kompressor 56 angehalten, und wird ein Mischen von Luft durchgeführt. Wenn es eine Defroster-Eingabe gibt, wird der Kompressor 56 betrieben, um eine Entfeuchtung und ein Kühlen sogar bei dem obenbeschriebenen Fall durchzuführen.

- Bei der Heizeinrichtungs-Betriebsart geht die Durchführung zu Schritt 220 weiter, werden zahlreiche Regeldaten an zahlreiche Einrichtungen ausgegeben, und wird in Schritt 221 eine Rückkopplungsregelung für die Drehzahl des Kompressors 56 mittels einer PI-Regelung oder mittels einer Fuzzy-Regelung für die Kondensator-Auslaß-Temperatur T_c durchgeführt, die mittels des Kondensatorauslaß-Temperatursensors 81 festgestellt wird. Hierbei wird in Schritt 222 der Öffnungsgrad des elektronischen Expansionsventils 65 in Hinblick auf eine Optimierung der Unter-Kühlung des Kompressors 56 geregelt, berechnet aus der Kondensatorauslaß-Kühlmittel-Temperatur T_{cr} , die mittels des Kondensatorauslaß-Kühlmittel-Temperatursensors festgestellt wird, und aus dem Kühlmittel-Abgabedruck P_d des Kompressors 56, der mittels des Kühlmittel-Abgabedruckensors 88 festgestellt

wird. Gemäß Darstellung in Fig. 9 wird die Öffnungscharakteristik des elektronischen Expansionsventils 65 so durchgeführt bzw. eingestellt, daß die Geschwindigkeit der Vergrößerung des Kühlmittelstroms plötzlich zunimmt, wenn der Ventilhub einen Spezifikationswert ST1 überschreitet.

5

Bei der Entfeuchtungs-Betriebsart geht die Durchführung zu Schritt 230 weiter, wird die Verdampferauslaß-Solltemperatur T_{eo} so berechnet, daß sie beispielsweise der Einlaßluft-Temperatur T_{in} (15°C und auch 3°C oder darüber) genüge leistet. In Schritt 231 werden die Regeldaten an verschiedene Einrichtungen ausgegeben. Als nächstes wird in Schritt 232 die Drehzahl des Kompressors so geregelt, daß die Verdampferauslaß-Temperatur T_e , die mittels des Verdampferauslaß-Temperatur-Sensors 80 bestimmt wird, zu der genannten Verdampferauslaß-Solltemperatur T_{eo} wird. In Schritt 233 wird das Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 derart geregelt, daß die Kondensatorauslaß-Temperatur T_c , die mittels des Kondensatorauslaß-Temperatursensors 81 bestimmt wird, zu der Soll-Blasttemperatur TAO (der Kondensatorauslaß-Solltemperatur) wird. Die Beziehung zwischen der Drehzahl des Kompressors 56, der Verdampferauslaß-Temperatur T_e , der Kondensatorauslaß-Temperatur T_c und dem Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 zu dieser Zeit ist in Fig. 8 angegeben.

20

Wenn in diesem Fall das Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 eingestellt wird, ändern sich der Druck sowohl des Kondensators 35 als auch des äußeren Wärmetauschers 58. Des weiteren ändern sich ebenfalls die Temperatur (das Wärmestrahlungsvermögen) des Kondensators 35 und die Temperatur des äußeren Wärmetauschers 58. Durch eine solche Vorgehensweise vergrößert sich, wenn die Temperatur des äußeren Wärmetauschers 58 ausreichend höher wird als die Umgebungsluft-Temperatur, das Wärmestrahlungsvermögen des äußeren Wärmetauschers 58 als einem "äußeren Kondensator", und verringert sich das Wärmestrahlungsvermögen des Kondensators 35 in Relation hierzu. Des weiteren sinkt, wenn die Temperatur des äußeren Wärmetauschers 58 sich der Umgebungsluft-Temperatur annähert, das Wärmestrahlungsvermögen des äußeren Wärmetauschers 58 als einem "äußeren Kondensator", und wird das Wärmestrahlungsvermögen des Kondensators 35 entsprechend angehoben.

Wenn die Temperatur des äußeren Wärmetauschers 58 im wesentlichen gleich der Umgebungsluft-Temperatur wird, nimmt des weiteren der äußerer Wärmetauscher 58 einen Zustand ein, bei dem im wesentlichen kein Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft durchgeführt wird (ein einfacher Kühlmittelweg).

35

- Durch Einstellen des Öffnens der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 und durch Verändern der Wärmeaustauscharbeitsweise des äußeren Wärmetauschers 58 in dieser Weise, können das Wärmestrahlungsvermögen des Kondensators 35 und das Wärmeabsorptionsvermögens des Verdampfers 31 über einen verhältnismäßig großen Bereich eingestellt werden, kann der Temperatur-Einstellbereich der Blasluft bei der Entfeuchtungs-Betriebsart vergrößert werden, und kann die Temperaturregelung bei der Entfeuchtungs-Betriebsart verbessert werden.
- Des weiteren wird bei dieser Ausführungsform die Drehzahl des Kompressors 56 zusammen mit dem Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 bei der Entfeuchtungs-Betriebsart ebenfalls eingestellt, und kann so der Kühlmittel-Abgabedruck des Kompressors 56 ebenfalls eingestellt werden. Wegen der synergistischen Wirkung mit der Einstellung des Öffnens der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 können die Verdampferauslaß-Temperatur T_e und die Kondensatorauslaß-Temperatur T_c jeweils auf geeigneten Temperaturen geregelt werden. Hierdurch ist es möglich, die Kondensatorauslaß-Temperatur T_c auf einer geeigneten Temperatur derart zu regeln, daß die Temperatur der Blasluft die Soll-Blastemperatur TAO annimmt, während die Verdampferauslaß-Temperatur T_e derart geregelt wird, daß ein ausreichendes Entfeuchtungsvermögen innerhalb eines Bereichs gewährleistet ist, bei dem es keine übermäßige Kühlung gibt.
- Des weiteren werden bei der obenbeschriebenen Ausführungsform in dem Fall, bei dem der äußere Wärmetauscher 58 in einem Zustand angeordnet ist, bei dem der mit der Fahrt des Elektro-Fahrzeugs verbundene Wind aufgenommen wird, wenn die Struktur so modifiziert wird, daß das Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 kleiner wird, wenn sich beispielsweise ein Zustand entwickelt, bei dem die Differenz zwischen der Temperatur des äußeren Wärmetauschers 58 und der Umgebungsluft-Temperatur über einen vorbestimmten Temperaturbereich hinaus vergrößert, die Arbeits-Betriebsart und Wirkungen wie die nachfolgenden erreicht.
- Kurz ausgedrückt fungieren bei der Entfeuchtungs-Betriebsart der Kondensator 35 und der äußere Wärmetauscher 58 als ein Kühlmittelkondensator in einem in Reihe angeschlossenen Zustand, wird jedoch, weil das elektronische Expansionsventil 65 mit einem auf einen kleinen Zustand eingestellten Öffnen der Öffnung

zwischen dem Kondensator 35 und dem äußeren Wärmetauscher 58 vorhanden ist, der größte Teil des von dem Kompressor 56 abgegebenen Kühlmittels durch den Kondensator 35 kondensiert. Hierbei wird die Kondensationswärme für den Wärmeaustausch mit dem entfeuchteten und mittels des Verdampfers 31 abgekühlten Wind vorgesehen. Weil sich folglich ein Zustand entwickelt, bei dem Kühlmittel mit einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur in den äußeren Wärmetauscher 58 einströmt, mit anderen Worten ein Zustand, bei dem die Differenz zwischen der Temperatur des in den äußeren Wärmetauscher 58 einströmenden Kühlmittels und der Umgebungsluft-Temperatur kleiner geworden ist, kann folglich der Wärmetauscher 58 einfach als ein Rohr für den Kühlmitteldurchtritt betrachtet werden. Als Folge hiervon wird die Temperatur des Kondensators 35 während der Entfeuchtungs-Betriebsart gegenüber Schwankungen entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Temperatur der Blasluft widerstandsfähig, nachdem der Wärmeaustausch mit dem Kondensator 35 stabilisiert worden ist, dies sogar dann, wenn der äußere Wärmetauscher 58 in einem Zustand angeordnet ist, bei dem er den mit der Fahrt des Fahrzeugs verbundenen Wind aufnimmt.

Darüber hinaus wird bei der vorstehend angegebenen Ausführungsform die Charakteristik des Öffnens des elektronischen Expansionsventils 65 so eingestellt, daß die Geschwindigkeit der Vergrößerung des Kühlmittelstroms plötzlich zunimmt, wenn der Ventilhub einen spezifizierten Wert ST1 überschreitet, wie in Fig. 9 dargestellt ist. Es ist auch annehmbar, eine veränderliche Öffnung auszubilden, indem parallel ein Solenoidventil und ein allgemeines elektrisches Expansionsventil mit linearen Öffnungscharakteristiken gemäß Angabe in Fig. 10 verbunden werden. In diesem Fall ist es akzeptabel, eine Betätigung in Hinblick darauf zu bewirken, das Solenoidventil zu öffnen, wenn das Öffnen der Öffnung (Ventilhub) des elektrischen Expansionsventils einen spezifizierten Wert erreicht.

Des weiteren ist bei dieser Ausführungsform eine feststehende Einschnürung, Kapillarität 61, in dem Kühlmitteldurchtritt zwischen dem äußeren Wärmetauscher 58 und dem Verdampfer 31 vorgesehen. Auch ist es akzeptabel, diese zu einem elektronischen Expansionsventil 61' zu Kühlzwecken zu verändern, das eine veränderliche Öffnung (entsprechend der zweiten Einschnürung nach dieser Erfindung) aufweist und das Öffnen der Öffnung des Expansionsventils 61' zusammen mit dem Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 65 (nachfolgend als "elektronisches Expansionsventil für Heizzwecke" bezeichnet) an der Auslaßseite des Kondensators 35 wie bei einer zweiten Ausführungsform dieser Erfindung zu regeln, wie in Fig. 11 dargestellt ist. Die Schaltregelung zu die-

sem Zeitpunkt für die elektronischen Expansionsventile 61' und 65 und das Vierwege-Schaltventil 57 wird gemäß Darstellung in Tabelle II bei der Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55 durchgeführt.

5

Tabelle II

Eingabe	Ausgabe		
Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses 55	Elektrisches Expansions-ventil 61'	Elektronisches Expansions-ventil 65	Vierwege-Schaltventil 57
AUS	Vollständig offen	Vollständig offen	AUS (ausgezogene Linie)
Kühleinrichtung	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	Vollständig offen	EIN (gestrichelte Linie)
Heizeinrichtung	Vollständig offen	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	AUS (ausgezogene Linie)
Defroster	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	Vollständig offen	AUS (ausgezogene Linie)
Entfeuchten	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	Gewünschtes Öffnen der Öffnung	AUS (ausgezogene Linie)

10 In diesem Fall kann die Durchführung des Zyklusses während der Kühl- und der Defroster-Betriebsart besser als bei der ersten Ausführungsform durchgeführt werden, und kann gleichzeitig die Temperaturregelung bei der Entfeuchtungs-Betriebsart weiter verbessert werden.

15 Das heißt, durch Regeln der Kombination des Grades des Öffnens der beiden elektronischen Expansionsventile 61' und 65 wie während der Entfeuchtungs-Betriebsart gewünscht ist eine freie Regelung möglich von dem Fall, bei dem die Temperatur des äußeren Wärmetauschers 58 höher oder niedriger als die Umge-

- bungsluft-Temperatur gemacht wird und der äußere Wärmetauscher 58 dazu gebracht wird, als ein "äußerer Kondensator" zu arbeiten, über den Fall hinweg, bei dem er dazu gebracht wird, als ein "Kühlmittelkondensator" zu arbeiten, zu dem Fall hin, bei dem er dazu gebracht wird, als ein "äußerer Verdampfer" zu arbeiten.
- 5 Daher können das Wärmestrahlungsvermögen des Kondensators 35 und das Wärmeabsorptionsvermögens des Verdampfers 31 über einen großen Bereich entsprechend der äußeren und der inneren Temperatur und den Feuchtigkeitsbedingungen eingestellt werden, kann der Temperaturregelbereich für die Blasluft während der Entfeuchtungs-Betriebsart weiter vergrößert werden, und kann die
- 10 Temperaturregelung weiter verbessert werden.

- Ein konkrete Ausführungsform eines Falles, bei dem von einer Systemstruktur wie derjenigen, die in der genannten Figur 11 dargestellt ist, Gebrauch gemacht wird, wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 12 - 17 beschrieben.

- 15 Das Wesen der Regelung mittels der ECU 68 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf das Fließdiagramm von Fig. 12 beschrieben. Weil jedoch Fig. 12 Bereiche enthält, die mit dem Wesen der in Fig. 4 angegebenen Regelung identisch sind, sind diesen Bereichen identische Schrittnummern gegeben, und ist auf ihre
- 20 Beschreibung verzichtet, und werden nur unterschiedliche Bereiche beschrieben. Des weiteren sind ausführungsgemäß die Eigenschaften des Öffnens des elektronischen Expansionsventils 61' zu Kühlzwecken und des elektronischen Expansionsventils 65 zu Heizzwecken so eingestellt worden, daß sie lineare Eigenschaften sind, wie in Fig. 16 dargestellt ist.

- 25 In dem Fall, bei dem die Abzweigungsbestimmung in Schritt 200 die Heizeinrichtungs-Betriebsart ist, wird nach der Durchführung von Schritt 211 für die Regelung der Kompressordrehzahl Schritt 212 durchgeführt, um das Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 61' für Kühlzwecke so zu regeln, daß es
- 30 einen geeigneten Zustand entsprechend der Kühleinrichtungslast annimmt.

- In dem Fall, bei dem die Abzweigungsbestimmung in Schritt 200 die Entfeuchtungs-Betriebsart ist, werden dann nach der Durchführung von Schritt 332 zur Regelung der Kompressordrehzahl die Schritte 233 und 234 durchgeführt, um das
- 35 Öffnen der Öffnung des elektronischen Expansionsventils 61' zu Kühlzwecken und des elektronischen Expansionsventils 65 zu Heizeinrichtungszwecken zu regeln. Einzelheiten des Wesens der Regelung in den Schritten 233 und 234 sind in Fig. 13 zusammengefaßt und werden nachfolgend beschrieben.

Kurz ausgedrückt wird in Fig. 13 nach der Wahl der Entfeuchtungs-Betriebsart bestimmt, ob dies der erste Arbeitsvorgang ist (Schritt 240), und in dem Fall des ersten Arbeitsvorgangs wird Schritt 241 durchgeführt, um den Anfangs- bzw. Ausgangswert für das Öffnen des Ventils (identisch zu dem Ventilhub definiert oder mit anderen Worten für das Öffnen der Öffnung) auf der Grundlage der Innenluft-Temperatur T_r und der Umgebungsluft-Temperatur T_{am} zu dieser Zeit zu bestimmen.

- 10 Hier werden gemäß Darstellung in Fig. 16 das Öffnen des Ventils der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 in beispielsweise vier Stufen von A, B, C und D geregelt, und werden die Kombinationen des Öffnens des Ventils der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 in fünf Schritten von Stufen von 1 bis 5 gemäß Darstellung in Fig. 15 durchgeführt. Dann wird in Schritt 241 eine der Stufen von 1 bis 5 auf der Grundlage der Innenluft-Temperatur T_r , der Umgebungsluft-Temperatur T_{am} und der vorbestimmten Eigenschaften, wie diese in Fig. 14 angegeben sind, und dadurch aufgrund der Anfangs- bzw. Ausgangswerte für das Öffnen des Ventils der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 ausgewählt. Nach der Bestimmung der Anfangs- bzw. Ausgangswerte für das Öffnen des Ventils in dieser Weise wird Schritt 246 durchgeführt, um die von dem Anfangs- bzw. Ausgangswert ab verstrichene Zeit zu zählen, nach der es eine Rückstellung gibt.

Wenn darüber hinaus Schritt 240 im Anschluß hieran durchgeführt wird, lautet dort die Entscheidung "NEIN", und in diesem Fall wird Schritt 242 durchgeführt, um zu entscheiden, ob die festgelegte Zeit t verstrichen ist. In dem Fall, daß die festgelegte Zeit t nicht verstrichen ist, erfolgt eine sofortige Rückkehr, und werden folglich die Ventilöffnungen der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 ohne Veränderung in ihrem gegenwärtigen Zustand während des Intervalls aufrechterhalten, bis die festgelegte Zeit t verstrichen ist.

30 Wenn die festgelegte Zeit t verstrichen ist, wird in Schritt 243 eine Entscheidung über die Beziehung der Differenztemperatur ΔT getroffen, die die aktuelle Kondensatorauslaß-Temperatur T_c substrahiert von der Soll-Blaslufttemperatur T_{AO} ist, in Hinblick auf einen Unterscheidungswert α getroffen, der unter Berücksichtigung des Zulässigkeitsbereichs des Temperatur-Regelungsbereichs voreingestellt ist.

In dem Fall, daß die Beziehung eine solche ist, daß $\Delta\theta \leq -\alpha$ ist, wenn die augen-

blickliche Blaslufttemperatur von dem Luftkanal 21 aus, die durch die Kondensatorauslaß-Temperatur T_c angegeben ist, sich in einem Zustand höher als die Soll-Blaslufttemperatur TAO befindet, findet dann nach der Durchführung von Schritt 244 zur Vergrößerung der Ventilöffnungskombination, die in Fig. 15 angegeben ist, um eine Stufe eine Rückkehr über Schritt 246 statt, um das Zählen der verstrichenen Zeit zu initiieren. Folglich findet in dem Fall, bei dem beispielsweise die Ventilöffnungskombination sich in Stufe 3 befindet (d.h. in dem Fall, bei dem, wie aus Fig. 15 ersichtlich ist, das Öffnen des Ventils des elektronischen Expansionsventils 61' C ist und das Öffnen des Ventils des elektronischen Expansionsventils 65 B ist ($B < C$)) und die Kombination dieser Ventilöffnungen zu der Stufe 4 in Schritt 244 verändert wird, eine Einstellung statt, so daß das Ventilöffnen der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 beide zu C werden. In dem Fall, bei dem sich die Kombination der Ventilöffnungen in Stufe 5 befindet, wird dieser Zustand beibehalten.

Des weiteren findet in dem Fall, bei dem die Beziehung eine solche ist, daß $\Delta T \geq \alpha$ ist, das heißt, wenn die augenblickliche Blaslufttemperatur sich in einem Zustand niedriger als die Soll-Blaslufttemperatur TAO befindet, dann nach der Durchführung von Schritt 245, um die Ventilöffnungskombination, die in Fig. 15 angegeben ist, um eine Stufe zu erhöhen, eine Rückkehr über Schritt 246 statt, um das Zählen der verstrichenen Zeit zu initiieren. Folglich erfolgt in dem Fall, daß sich beispielsweise die Ventilöffnungskombination in der Stufe 3 befindet, eine Einstellung der Art, daß die Kombination dieser Ventilöffnungen zu der Stufe 2 verändert bzw. geschaltet wird (d.h. in dem Fall, bei dem die Ventilöffnung des elektronischen Expansionsventils 61' C ist und die Ventilöffnung des elektronischen Expansionsventils 65A ist). In dem Fall, bei dem sich die Kombination der Ventilöffnungen in der Stufe 1 befindet, wird dieser Zustand beibehalten.

Weiter findet in dem Fall, bei dem die Beziehung eine solche ist, daß $-\alpha < \Delta T < \alpha$ ist, das heißt, in dem Fall, daß die Differenz zwischen der augenblicklichen Blaslufttemperatur und der Soll-Blaslufttemperatur TAO innerhalb eines zulässigen Bereiches liegt, eine Rückkehr über Schritt 246 statt, während die Kombinationsstufe der Ventilöffnungen in einem unveränderten Zustand beibehalten wird.

Als Folge der Durchführung der obenbeschriebenen Regelung wird in dem Zustand, bei dem die Defroster-Betriebsart ausgewählt worden ist, die Kombination der Ventilöffnungen für das elektronische Expansionsventil 61' und das elektronische Expansionsventil 65 mit jedem Durchlauf der festgelegten Zeit t auf der

Grundlage der tatsächlichen Größe der Unterschiedlichkeit zwischen der Blastemperatur und der Soll-Blastemperatur TAO korrigiert. In diesem Fall verändern sich gemäß Darstellung in Fig. 17 die Kondensatorauslaß-Temperatur T_c und ihrerseits die augenblickliche Blastemperatur entsprechend der Änderung der Kombination der Ventilöffnungen der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 zwischen der Stufe 1 und Stufe 5. In dem Fall, daß die obengenannte Korrektur durchgeführt worden ist, wird die Differenz zwischen der augenblicklichen Blastemperatur und der Soll-Blastemperatur TAO mit jedem Durchlauf der festgelegten Zeit t verringert, und können die Regelungseigenschaften für die Blastemperatur wirksam und in hohem Maße verbessert werden.

Fig. 18 bis 20 zeigen eine dritte Ausführungsform der Erfindung, und ausschließlich der Unterschied zwischen der ersten und der dritten Ausführungsform wird nachfolgend beschrieben.

Kurz ausgedrückt sieht gemäß Darstellung in dem strukturellen Schema der hervorstechenden Bereiche der in Fig. 18 dargestellten Klimaanlage, diese dritte Ausführungsform eine Kapillarität 65' (die der ersten Einschnürung der Erfindung entspricht) vor, die eine feste Einschnürung ist, die das Expansionsventil 65 der ersten Ausführungsform ersetzt, sowie ein Rückschlagventil 93 zwischen der Kapillarität 65' und dem äußeren Wärmetauscher 58, um das Einströmen von Kühlmittel von der relevanten Seite des äußeren Wärmetauschers 58 aus zu der Seite der Kapillarität 65' zu blockieren.

In diesem Fall wird bei der Entfeuchtungs-Betriebsart das Vierwege-Schaltventil 57 zu der mittels ausgezogener Linien angegebenen Stellung, der "AUS"-Stellung, geschaltet, und hiermit einhergehend wird das elektronische Expansionsventil 65 ausgeschaltet. Folglich zirkuliert das von dem Abgabeanschluß 56a des Kompressors 56 aus abgegebene Kühlmittel auf einem Weg von dem Kondensator 35 zu der Kapillarität 65', zu dem Rückschlagventil 93, zu dem äußeren Wärmetauscher 58, zu der Kapillarität 61, zu dem Verdampfer 31, zu dem Speicher 90 und dann zu dem Einlaßanschluß 56b des Kompressors 56. Hierdurch wird entfeuchter und durch den Verdampfer 31 abgekühlter Wind wieder auf die Soll-Blastlufttemperatur mittels des Kondensators 35 erwärmt und dann in den Fahrgastraum eingeblasen.

Dieser Arbeitsvorgang bei der Entfeuchtungs-Betriebsart wird nachfolgend unter Verwendung von Beispielen konkreter Zahlenwerte beschrieben. Kurz ausge-



drückt wird, wie typischerweise in Fig. 19A dargestellt ist, in dem Fall, bei dem die Temperatur der Fahrgastraumlufte, die einen Wärmeaustausch mit dem Verdampfer 31 durchführt, bei 25° liegt und die Kühlmittel-Verdampfungstemperatur innerhalb des Verdampfers 31 bei 1°C liegt, dann nachdem die Luft entfeuchtet und auf eine Temperatur von beispielsweise 7°C im Wege eines Wärmeaustauschs mit dem Verdampfer 31 abgekühlt worden ist, die Luft wieder auf etwa 41°C mittels des Kondensators 35 erwärmt und in den Fahrgastraum eingeblasen.

In diesem Fall arbeiten bei der Entfeuchtungs-Betriebsart der Kondensator 35 und der äußere Wärmetauscher 58 als ein Kühlmittelkondensator in einem in Reihe angeschlossenen Zustand. Weil jedoch tatsächlich eine Kapillarität 65' zwischen dem Kondensator 35 und dem äußeren Wärmetauscher 58 vorgesehen ist, wird der größte Teil des Kühlmittels bei einer Temperatur von etwa 90°C, das von dem Kompressor 56 abgegeben wird, mittels des Kondensators 35 kondensiert, und wird in Entsprechung zu der Wiedererwärmung der obengenannten Luft mittels der Kondensationswärme derselben die Temperatur des Kühlmittels, das von dem Kompressor 56 abgegeben wird, auf etwa 18°C abgesenkt.

Folglich entwickelt sich ein Zustand, durch den Kühlmittel mit der verhältnismäßig niedrigen Temperatur von etwa 18°C in den äußeren Wärmetauscher 58 strömt, und somit die Differenz zwischen der Kühlmittel-Temperatur und der Umgebungsluft-Temperatur verringert wird. Hierbei wird in dem Fall, bei dem die Umgebungsluft-Temperatur 15°C mißt, wie typischerweise in Fig. 19B dargestellt ist, die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem äußeren Wärmetauscher 58 ausströmt, auf etwa 17°C entsprechend dem Wärmeaustausch zwischen der Umgebungsluft und dem äußeren Wärmetauscher 58 abgesenkt, und wird hierbei die Temperatur der Umgebungsluft, die durch den äußeren Wärmetauscher 58 durchtritt, auf etwa 16°C angehoben. Das heißt, in einem Zustand, bei dem die Differenz der Temperatur zwischen dem Kühlmittel, das in den äußeren Wärmetauscher 58 einströmt, und der Umgebungsluft-Temperatur verringert worden ist, wird die Menge der Kühlmittelkondensation durch den äußeren Wärmetauscher 58 verringert, und kann der äußere Wärmetauscher 58 einfach als eine Leitung für den Kühlmittelhindurchtritt betrachtet werden. Fig. 20 ist ein Mollier-Diagramm des Kühlzyklusses bei der obenbeschriebenen Entfeuchtungs-Betriebsart.

Als Folge hiervon wird die Temperatur des Kondensators 35 während der Entfeuchtungs-Betriebsart gegenüber Schwankungen entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit widerstandsfähig, und wird die Temperatur des Windes

nach der Wiedererwärmung mittels des Kondensators 35 stabilisiert, dies sogar dann, wenn der genannte äußere Wärmetauscher 58 in einem Zustand angeordnet ist, daß er den mit der Fahrt des Fahrzeugs verbundenen Wind aufnimmt.

- 5 Weil nur Kapillaritäten 61 und 65, die festgelegte Einschnürung sind, als Einschnürungen vorgesehen sind, die in dem Kühlmitteldurchtritt angeordnet sind, kann darüber hinaus die Struktur vereinfacht werden und ein Beitrag zu der Senkung der Herstellungskosten geleistet werden. Des weiteren kann die Zahl der bewegbaren Bereiche verringert werden, und kann die Zuverlässigkeit in Hinblick
10 auf die Standzeit verbessert werden.

- Des weiteren kann in dem Fall dieser Ausführungsform der Entfrosts-Vorgang, der mit der Zuführung eines gasförmigen Hochtemperatur-Kühlmittels zu dem äußeren Wärmetauscher 58 und mit der Beseitigung von Eis, das an dem äußeren
15 Wärmetauscher 58 anhaftet, verbunden ist, nicht durchgeführt werden. Weil jedoch ein Elektrofahrzeug, das mit einer Klimaanlage dieser Ausführungsform ausgestattet ist, zweifelsfrei eine Standby-Zeit zu Ladungszwecken aufweist, ist es akzeptabel, das Enteisen des genannten äußeren Wärmetauschers 58 während dieser Standby-Zeit durchzuführen, ohne daß praktische Hindernisse diesem entgegenstehen würden.
20

Fig. 21 zeigt eine vierte Ausführungsform der Erfindung. Nur sich von der Ausführungsform von Fig. 18 unterscheidende Bereiche werden nachfolgend beschrieben.

- 25 Kurz ausgedrückt ist Fig. 21 ein strukturelles Schema der ins Auge fallenden Bereiche der Klimaanlage. Innerhalb eines Luftkanals 21' ist ein Verdampfer 31 auf der stromaufwärtigen Seite angeordnet, und ist ein Kondensator 35 auf der stromabwärtigen Seite angeordnet. In diesem Fall ist der Kondensator 35 in einem
30 Zustand angeordnet, daß er einen besonderen Bypasskanal 94 in dem Intervall der Seitenwand des Luftkanals 21' aufweist. Eine Luftklappe 95, die innerhalb des Luftkanals 21' vorgesehen ist, ist, wie mittels doppelt gestrichelter Linien angegeben ist, einerseits derart angeordnet, daß die stromaufwärtige Seite des Kondensators 35 bei der Kühl-Betriebsart geschlossen ist, und ist, wie mittels ausgezogener Linien angegeben ist, andererseits derart angeordnet, daß das Bypass-Ventil
35 bei der Heizeinrichtungs-Betriebsart oder Entfeuchtungs-Betriebsart geschlossen ist.



Ein Kühlmittel-Umlaufkreis des Kühlzyklusses 55', der den Verdampfer 31 und den Kondensator 35 enthält, verbindet den Kondensator 35, die Kapillarität 65', den äußeren Wärmetauscher 58, die Kapillarität 61, den Verdampfer 31 und den Speicher 90 in dieser Reihenfolge zwischen dem Abgabeanschluß 56a und dem Einlaßanschluß 56b des Kompressors 56. Auch ist ein Solenoidventil 65a parallel zu der Kapillarität 65' angeschlossen, und ist ein Solenoidventil 62 zwischen dem äußeren Wärmetauscher 58 und dem Speicher 90 angeschlossen.

Bei dem in dieser Weise aufgebauten Kühlzyklus 55' strömt bei dem Arbeitszustand des Kompressors 56 Kühlmittel konstant durch den Kompressor 56, und in einem solchen Fall wie während der Kühl-Betriebsart, wenn ein Aufwärmen von Luft mittels des Kondensators 35 erforderlich ist, ist die stromaufwärtige Seite des Kondensators 35 mittels der Luftklappe 95 verschlossen. Des weiteren ist während der Kühl-Betriebsart des Solenoidventils 65a in den "EIN"-Zustand geschaltet, und ist das Solenoidventil 62 in den "AUS"-Zustand geschaltet, und während der Heizeinrichtungs-Betriebsart ist das Solenoidventil 65a zu dem "AUS"-Zustand geschaltet, und ist das Solenoidventil 62 zu dem "EIN"-Zustand geschaltet. Während der Entfeuchtungs-Betriebsart sind das elektromagnetische Ventil 65a und das Solenoidventil 62 je zu dem "AUS"-Zustand geschaltet.

Folglich läuft während des Entfeuchtens insbesondere das Kühlmittel, das von dem Kompressor 56 abgegeben wird, auf einem Weg von dem Kompressor 35 aus zu der Kapillarität 65', zu dem äußeren Wärmetauscher 58 zu der Kapillarität 61, zu dem Verdampfer 31, zu dem Speicher 90 und dann zu dem Kompressor 56, und können somit Wirkungen gleich bzw. ähnlich denjenigen bei der obenbeschriebenen dritten Ausführungsform erreicht werden.

Fig. 22 zeigt eine fünfte Ausführungsform der Erfindung. Nachfolgend werden lediglich die Unterschiedlichkeiten zwischen der vierten und der fünften Ausführungsform beschrieben.

Kurz ausgedrückt schlägt diese Ausführungsform die Verwendung einer Heizeinheit 96 des Verbrennungstyps vor, um das Aufheizen des Windes durchzuführen, der durch den Verdampfer 31 hindurchgetreten ist. Konkret beschrieben ist gemäß Darstellung in Fig. 22 die Warmwasser-Heizeinrichtung 96a der Heizeinheit 96 des Verbrennungstyps innerhalb des Luftkanals 21' angeordnet, innerhalb dessen der Verdampfer 31 und die Luftklappe 95 angeordnet sind, und zwar als den Kondensator 35 der vierten Ausführungsform ersetzende Wärmequelle.

Zusätzlich zu der Warmwasser-Heizeinrichtung 96a ist die Heizeinheit 96 des Verbrennungstyps mit einer Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps, einem Wärmetauscher 96c, einer Pumpe 96d und Solenoidventilen 96e und 96f ausgestattet, um eine geschlossene Schleife zusammen mit der Warmwasser-Heizeinrichtung 96 zu bilden, durch die hindurch Wasser strömt. Mit Hilfe von Schaltern für den Arbeitszustand der Pumpe 96d sowie für den offenen oder geschlossenen Zustand der Solenoidventile 96e und 96f wird warmes Wasser, das mittels der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps erwärmt worden ist, oder warmes Wasser, das mit dem Wärmetauscher 96c erwärmt worden ist, selektiv zu der Warmwasser-Heizeinrichtung 96a in Umlauf geführt.

Ein Kühlmittel-Umlaufkreis des Kühlzyklusses 98, der einen Kondensator 97 enthaltend ausgebildet ist, der als die Wärmequelle des Verdampfers 31 und des Wärmetauschers 96c arbeitet, verbindet den Kondensator 97, die Kapillarität 65', den äußeren Wärmetauscher 58, die Kapillarität 61, den Verdampfer 31 und den Speicher 90 in dieser Reihenfolge zwischen einem Abgabeanschluß 56a und einem Einlaßanschluß 56b des Kompressors 56, dies zusammen mit einem Anschluß für das Solenoidventil 65a parallel zu der Kapillarität 65' und einem Anschluß des Solenoidventils 62 zwischen dem äußeren Wärmetauscher 58 und dem Speicher 90.

Gemäß der obenbeschriebenen Bauweise arbeitet während der Kühl-Betriebsart der Kompressor 56 auf der Seite des Kühlzyklusses 98, und ist hierbei das Solenoidventil 65a zu dem "EIN"-Zustand geschaltet, und ist das Solenoid-Ventil 62 zu dem "AUS"-Zustand geschaltet. Währenddessen ist auf der Seite der Heizeinrichtung 96 des Verbrennungstyps die Arbeit der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps und der Pumpe 96d angehalten, und währenddessen sind die Solenoidventile 96e und 96f zu dem "AUS"-Zustand geschaltet. Hierdurch ist die Zuführung von warmen Wasser in Hinblick auf die Warmwasser-Heizeinrichtung 96a angehalten.

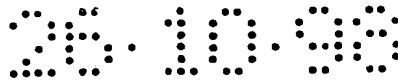
Des weiteren ist während der Heizeinrichtungs-Betriebsart, die von der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps Gebrauch macht, auf der Seite des Kühlzyklusses 98 der Kompressor 56 in einem angehaltenen Zustand weiterhin gehalten, und sind die Solenoidventile 65a und 62 auf "AUS" geschaltet. Während auf der Seite der Heizeinheit 98 des Verbrennungstyps die Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps und die Pumpe 96d arbeiten, ist das Solenoidventil 96e zu dem

"EIN"-Zustand geschaltet, und ist das Solenoidventil 96f zu dem "AUS"-Zustand geschaltet. Hierdurch läuft warmes Wasser, das mittels der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps erhitzt worden ist, sequentiell von der Warmwasser-Heizeinrichtung 96a aus zu der Pumpe 96d zu dem Solenoidventil 96e und dann zu der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps.

Des weiteren arbeitet während der Heizeinrichtungs-Betriebsart, die von der Wärmepumpenfunktion des Kühlmittelzyklusses 98 Gebrauch macht, auf der Seite des Kühlzyklusses 98 der Kompressor 56, und sind die Solenoidventile 65a und 62 beide zu dem "EIN"-Zustand geschaltet, mittels der der Kondensator 97 dazu veranlaßt ist, als die Wärmequelle für den Wärmepumpenzyklus zu arbeiten, und ist der äußere Wärmetauscher 98 in dem Zustand der Arbeitsweise als ein "Verdampfer" weiterhin gehalten. Dabei arbeitet auf der Seite der Heizeinheit 96 des Verbrennungstyps die Pumpe 96d, während die Arbeit der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps weiterhin angehalten ist, und währenddessen ist das Solenoidventil 96e zu dem "AUS"-Zustand geschaltet, und das Solenoidventil 96f zu dem "EIN"-Zustand geschaltet. Hierdurch läuft warmes Wasser, das mittels des Kondensators 97 an dem Wärmetauscher 96c erwärmt worden ist, sequentiell von der Warmwasser-Heizeinrichtung 96a aus zu der Pumpe 96d, zu dem Solenoidventil 96f und dann zu dem Wärmetauscher 96c in Umlauf.

Während der Entfeuchtungs-Betriebsart arbeitet auf der Seite des Kühlzyklusses 98 der Kompressor 56, und währenddessen sind die Solenoidventile 65a und 62 beide zu dem "AUS"-Zustand geschaltet, wodurch verursacht ist, daß der Kondensator 97 als die Wärmequelle für den Wärmepumpenzyklus arbeitet, und ist bewirkt, daß der Verdampfer 31 eine Abkühl- bzw. Abschreckfunktion zeigt. Währenddessen arbeitet auf der Seite der Heizeinheit 96 des Verbrennungstyps die Pumpe 96d, wobei die Arbeit der Heizeinrichtung 96b des Verbrennungstyps angehalten bleibt, und währenddessen ist das Solenoidventil 96e zu dem "AUS"-Zustand geschaltet, und ist das Solenoidventil 96f zu dem "EIN"-Zustand geschaltet. Hierdurch läuft warmes Wasser, das mittels des Kondensators 97 an dem Wärmetauscher 96c erwärmt worden ist, sequentiell von der Warmwasser-Heizeinrichtung 96 aus zu der Pumpe 96d, zu dem Solenoidventil 96f und dann zu dem Wärmetauscher 96c in Umlauf.

Folglich wird während der Entfeuchtungs-Betriebsart der entfeuchtete und mittels des Verdampfers 31 abgekühlte Wind mittels der Warmwasser-Heizeinrichtung 96a wieder erwärmt und in den Fahrgastraum eingeblasen; jedoch ist in diesem



Fall des weiteren die Kapillarität 65' zwischen dem äußeren Wärmetauscher 58 und dem Kondensator 97 vorgesehen, der als die Wärmequelle für die Warmwasser-Heizeinrichtung 96a dient. Somit kann in ähnlicher bzw. gleicher Weise zu der obenbeschriebenen dritten Ausführungsform der äußere Wärmetauscher 58 einfach als ein Rohr für den Kühlmitteldurchtritt betrachtet werden. Folglich wird die Temperatur des Kondensators 97 während der Entfeuchtungs-Betriebsart gegenüber Schwankungen entsprechend der Größe der Fahrzeuggeschwindigkeit widerstandsfähig, und ist die Temperatur der Blasluft nach dem Wärmeaustausch mit der Warmwasser-Heizeinrichtung 96a, aufgewärmt mittels des Kondensators 35, stabilisiert, dies sogar dann, wenn der äußere Wärmetauscher 58 in einem Zustand angeordnet ist, der den mit der Fahrt des Kraftfahrzeugs verbundenen Wind aufnimmt, und kann auf diese Weise eine angenehme Klimatisierung erwartet werden.

In Fig. 23 ist eine sechste Ausführungsform dargestellt. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform ausschließlich in einem Teil der Bauweise der Klimaanlage.

Der Außenluft-Einlaßanschluß 22, der Luft (Außenluft) von außerhalb eines Fahrgastraums aufnimmt, und der Innenluft-Einlaßanschluß 23, der Luft (Innenluft) innerhalb des Fahrgastraums aufnimmt, sind an der stromaufwärtigen Seite des Luftkanals 21 vorgesehen. Die Innenluft/Außenluft-Klappe 25 ist an einer mittleren Position zwischen dem Innenluft-Einlaßanschluß 23 und dem Luft-Einlaßanschluß 22 vorgesehen. Durch Einstellen des Grades des Öffnens der Innenluft/Außenluft-Klappe 25 unter Verwendung eines Servomotors 26 kann das Mischungsverhältnis der Luft, die von dem Außenluft-Einlaßanschluß 22 und dem Innenluft-Einlaßanschluß 23 aufgenommen wird, verändert werden, um die Innenluft-Temperatur zu regeln. Auf der stromabwärtigen Seite der Innenluft/Außenluft-Klappe 25 ist ein Gebläse 27 vorgesehen, wobei das Gebläse 27 an einer Drehwelle eines Gebläsemotors 29 angebaut ist. Der Gebläsemotor 29 ist mittels eines Antriebskreises 30 angetrieben.

Der Verdampfer 31 ist an der stromabwärtigen Seite des Gebläses 27 angeordnet. Der Kondensator 35 ist an der stromabwärtigen Seite des Verdampfers 31 angeordnet und nimmt fast den halben Querschnitt des Kanals 21 ein, so daß ein Bypasskanal 133 zwischen dem Kondensator 35 und dem Kanal 21 eingestellt ist. Eine Luftmischklappe 36 ist stromabwärts des Verdampfers 31 und stromaufwärts des Kondensators 35 angeordnet, um das Luftmischverhältnis zwischen der Luft,

die durch den Kondensator 35 hindurchströmt, und der Luft, die durch den Bypasskanal 133 hindurchströmt, zu regeln. Die Luftmischklappe 36 ist mittels eines Servomotors 37 angetrieben.

- 5 Ein Defroster-Anschluß 40 und ein Kopfraum-Anschluß 41 sind an dem stromabwärtigen Ende des Kanals 21 vorgesehen. Der Defroster-Anschluß 40 und der Kopfraum-Anschluß 41 sind mit Klappen 49 bzw. 48 ausgestattet, und die Klappen 48 und 49 sind mittels Servomotoren 51 bzw. 50 angetrieben. Ein Fußraum-Anschluß 52, der Luft in Richtung auf die Füße eines Fahrgastes bläst, ist an der
- 10 stromabwärtigen Seite des Kanals 21 vorgesehen. Der Fußraum-Anschluß 52 weist ebenfalls eine Klappe 54 auf, die mittels eines Servomotors 52 angetrieben ist.

- Der Verdampfer 31 und der Kondensator 35 sind Bauelemente des Kühlzyklusses
- 15 55, der auch als eine Wärmepumpe arbeitet. Mit Ausnahme eines Expansionsventils 61' (Fig. 23) anstelle der Kapillarität 61 (Fig. 1) ist der Kühlmittelumlaufkreis des Kühlzyklusses 55 der gleiche wie derjenige der ersten Ausführungsform von Fig. 1. Der Kühlmittelumlaufkreis 55 besteht aus einem Kompressor 56, einem Vierwege-Schaltventil 57, einem äußeren Wärmetauscher 58, einem Rückschlagventil 59, einem elektronischen Expansionsventil 61', einem Solenoidventil 62, einem elektronischen Expansionsventil 65, einem Speicher 90, einem Verdampfer 31 und einem Kondensator 35, die über eine Leitung verbunden sind. Das elektronische Expansionsventil 65 ist als die erste Einschnürung in dem Kühlmittelkanal zwischen dem Kondensator 35 und dem äußeren Wärmetauscher 58 vorge-
- 20 sehen. Das elektronische Expansionsventil 61' ist als zweite Einschnürung in dem Kühlmittelkanal zwischen dem äußeren Wärmetauscher 58 und dem Verdampfer 31 vorgesehen. Das Solenoidventil 62, das elektronische Expansionsventil 65 und das Vierwege-Schaltventil 57 werden gemäß Darstellung in der Tabelle I bei der ersten Ausführungsform entsprechend der Arbeits-Betriebsart des Kühlzyklusses
- 25 55 geschaltet. Da die Arbeits-Betriebsart die gleiche wie bei der ersten Ausführungsform ist, wird auf eine Erläuterung der Arbeits-Betriebsart verzichtet.
- 30

- Des weiteren ist die Erfindung nicht ausschließlich auf die zahlreichen obenbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern kann sie modifiziert oder
- 35 ausgedehnt werden, wie nachfolgend beschrieben wird.

Die Verdampferauslaß-Solltemperatur T_{eo} wird so berechnet, daß die Einlaßluft-Temperatur T_{in} -15°C und auch 3°C oder darüber mißt, jedoch ist es auch an-

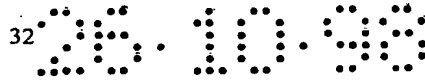
nehmbar zu bewirken, daß sich die Verdampferauslaß-Solltemperatur T_{eo} entsprechend der Umgebungsluft-Temperatur und der Feuchtigkeit im Fahrgastraum verändert.

- 5 Des weiteren ist das automatische Schalten der Arbeitsweise, wenn es eine Defroster-Eingabe gibt, beschrieben worden, jedoch ist es auch annehmbar, ein automatisches Schalten der Arbeits-Betriebsart wie bei den vorstehend angegebenen Ausführungsformen durchzuführen ohne eine Defroster-Eingabe, jedoch statt dessen, wenn beispielsweise ein Entfeuchtungs-Schalter oder ein automatischer
10 Klimaanlage-Schalter eingeschaltet worden ist.

In Schritt 155 (Fig. 4) wird die Menge der Blasluft VAO auf einen festgelegten Wert eingestellt, beispielsweise auf $300 \text{ m}^3/\text{h}$, während des Defrostens, jedoch ist es auch akzeptabel zu bewirken, daß diese Blasluftmenge VAO sich entsprechend der benötigten Wärmemenge QAO oder dergleichen verändert. Gleichzeitig
15 ist es ebenfalls akzeptabel zu bewirken, daß sich der Grad der Öffnung der Innenluft/Außenluft-Klappe 25, der in Schritt 165 bestimmt worden ist, verändert, ohne auf die Umgebungsluft-Betriebsart festgelegt zu sein.

- 20 Bei der zweiten Ausführungsform wird die Kombination des Öffnens der Ventile der elektronischen Expansionsventile 61' und 65 auf der Grundlage der Kondensatorauslaß-Temperatur T_c korrigiert, die der Information entspricht, die die Blastemperatur von dem Luftkanal 21 angibt, jedoch ist auch eine Bauweise akzeptabel, die eine Korrektur auf der Grundlage einer anderen Information durchführt,
25 die in einer Beziehung zu der augenblicklichen Blastemperatur steht. Eine Bauweise, die von einer Heizeinheit 96 des Verbrennungstyps Gebrauch macht, die bei der fünften Ausführungsform als eine Heizeinrichtungsquelle entsprechend der ersten und der zweiten Ausführungsform Gebrauch macht, ist ebenfalls akzeptabel.

30 Des weiteren ist auch eine Bauweise akzeptabel, die das Wesen der Regelung der verschiedenen in Fig. 4, 12 und 13 angegebenen Schritte mittels eines unabhängigen Schaltkreismittels erreicht. Des weiteren ist das Anwendungsziel nicht ausschließlich auf eine Klimaanlage für ein Elektrofahrzeug beschränkt, und ist es
35 auch akzeptabel, die Anwendung und Ausführungsform bei verschiedenen Arten von Klimaanlagen, beispielsweise bei einer Klimaanlage für ein motorisch angetriebenes Fahrzeug, bei einer Klimaanlage für eine Wohnung und dergleichen vorzusehen.



Wie aus der vorstehenden Beschreibung klar ersichtlich ist, ist die erfindungsge-
mäßige Klimaanlage, die die Arbeits-Betriebsart für das Kühlen, für das Heizen oder
für das Entfeuchten schaltet, indem eine erste Einschnürung in dem Kühlmittel-
kanal zwischen einem Kondensator und einem äußeren Wärmetauscher vorge-
5 sehen ist, indem eine zweite Einschnürung in einem Kühlmittelkanal zwischen
dem äußeren Wärmetauscher und einem Verdampfer vorgesehen ist, und indem
ein Ventil geschaltet wird, das in einem Kühlmittelumlaufkreis vorgesehen ist, um
eine Umlaufbahn des Kühlmittels zu schalten, so aufgebaut bzw. ausgebildet ist,
10 daß bewirkt wird, daß das Kühlmittel sequentiell von dem Kondensator aus durch
die erste Einschnürung, durch den äußeren Wärmetauscher, durch die zweite
Einschnürung und zu dem Verdampfer strömt, bei der Entfeuchtungs-Betriebsart
und so ein Zustand der Schwankung der Blastemperatur infolge der Größe der
Fahrzeuggeschwindigkeit während der Entfeuchtungs-Betriebsart wirksam verhin-
15 dert werden kann, und ein konstant komfortabler Klimatisierungsvorgang durch-
geführt werden kann, dies sogar in einem Fall des Einbaus in einem Fahrzeug in
einem Zustand derart, daß der mit dessen Fahrt verbundene Wind eine Wirkung
auf das Wärmeabstrahlungssystem des vorgenannten Kühlmittelumlaufkreises
ausübt.

20 Des weiteren kann in dem Fall, bei dem die erste Einschnürung und die zweite
Einschnürung beide mittels einer festgelegten Öffnung ausgebildet sind, die Bau-
weise dieser Einschnürungen vereinfacht werden, und kann ein Beitrag zur Sen-
kung der Herstellungskosten geleistet werden, und kann hierbei die Zahl der be-
wegbaren Teile verringert werden, und kann die Zuverlässigkeit in Hinblick auf die
25 Standzeit verbessert werden.

Des weiteren können bei einer solchen Bauweise, daß die Temperatureinstellung
der Blasluft während des Entfeuchtens dadurch durchgeführt wird, daß das Öff-
nen der Öffnung der ersten Einschnürung, die zwischen dem Kondensator und
30 dem äußeren Wärmetauscher vorgesehen ist, das Wärmeabstrahlungsvermögen
des Kondensators und das Wärmeabsorptionsvermögen des Verdampfers inner-
halb eines vergleichsweise großen Bereichs eingestellt werden, und kann so der
Bereich der Temperatureinstellung der Blasluft bei der Entfeuchtungs-Betriebsart
erweitert werden, und kann die Temperatur-Regelung bei der Entfeuchtungs-Be-
35 triebsart verbessert werden.

In diesem Fall kann bei einer solchen Durchführung, daß die Drehzahl des Kom-
pressors zusammen mit dem Öffnen der Öffnung der ersten Einschnürung bei der

Entfeuchtungs-Betriebsart geregelt wird, der Kühlmittel-Abgabedruck des Kompressors ebenfalls eingestellt werden, kann die Temperatur des Kondensators derart geregelt werden, daß die Temperatur der Blasluft die Soll-Blastemperatur annimmt, während die Temperatur des Verdampfers derart geregelt wird, daß ein
5 ausreichendes Entfeuchtungsvermögen innerhalb eines Bereichs sichergestellt ist, innerhalb dessen es keine übermäßige Kühlung gibt, und kann der Komfort während des Entfeuchtens weiter verbessert werden.

Des weiteren wird es bei einer solchen Bauweise, daß die genannte erste Einschnürung und die genannte zweite Einschnürung, die in den jeweiligen Kühlmittelkanälen zwischen dem Kondensator und dem äußeren Wärmetauscher und
10 zwischen dem äußeren Wärmetauscher und dem Verdampfer vorgesehen sind, beide mit einer veränderlichen Öffnung ausgebildet sind und verbunden hiermit die Kombination des Öffnens der Öffnungen dieser Einschnürungen auf der
15 Grundlage einer Information korrigiert wird, die die Blaslufttemperatur von einem Luftkanal bei jedem Durchlauf einer festgelegten Zeit während der Entfeuchtungs-Betriebsart angibt, um hierdurch die Temperatur des Verdampfers und die Temperatur des Kondensators einzustellen, möglich, sich einer Blastemperatur zu nähern, die die augenblickliche Blastemperatur bei jedem Durchlauf der festgelegten
20 Zeit als das Ziel annimmt, und wird es möglich, die Regelungscharakteristiken für die Blastemperatur erheblich zu verbessern.

5

Ansprüche

1. Klimaanlage mit, und zwar innerhalb eines Kühlmittelumlaufkreises, einem Verdampfer (31), der innerhalb eines Luftkanals (21) angeordnet ist, einem Kondensator (35), der als eine Heizquelle für durch den Verdampfer (31) hindurchtretende Luft fungiert,
10 einem äußeren Wärmetauscher (58), der außerhalb des Luftkanals (21) angeordnet ist,
einer ersten Einschnürung (65, 65') in einem Kühlmittelkanal zwischen dem Kondensator (35) und dem äußeren Wärmetauscher (58),
15 einer zweiten Einschnürung (61, 61') in einem Kühlmittelkanal zwischen dem äußeren Wärmetauscher (58) und dem Verdampfer (31) und
einer Arbeitsbetriebsart der Klimaanlage, die von einer der Betriebsarten des Kühlens, des Heizens oder des Entfeuchtens durch Schalten eines Ventils schaltbar ist, das in dem Kühlmittelumlaufkreis vorgesehen ist, um eine Umlaufbahn des
20 Kühlmittels zu schalten,
wobei während der Entfeuchtungs-Betriebsart Kühlmittel sequentiell von dem Kondensator (35) aus durch die erste Einschnürung, durch den äußeren Wärmetauscher (58) und durch die zweite Einschnürung (61, 61') hindurch zu dem Verdampfer (31) strömt und
25 wobei die erste Einschnürung (65, 65') mit einer veränderlichen Öffnung ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß
die Temperatur des Verdampfers (31) und die Temperatur des Kondensators (35) durch Einstellen des Öffnen der Öffnung der ersten Einschnürung geregelt werden können, um die Temperatur der Blasluft zu regeln.
30
2. Klimaanlage nach Anspruch 1, weiter umfassend einen Kompressor (56), der in dem Kühlmittelzyklus angeordnet ist, wobei die Drehzahl des Kompressors (56), der in dem Kühlmittelumlaufkreis angeordnet ist, eingestellt werden kann, und mit einem Regelmittel ausgestattet ist, das während der Entfeuchtungs-Betriebsart
35 das Öffnen der Öffnung mindestens der ersten Einschnürung (65, 65') sowie der Drehzahl des Kompressors (56) regeln kann.
3. Klimaanlage nach Anspruch 1, wobei die erste Einschnürung (65, 65') und die

zweite Einschnürung (61, 61') beide mit einer veränderlichen Öffnung ausgebildet sind und die Kombinationen des Öffnens der Öffnungen dieser verschiedenen Einschnürungen in einer Vielzahl von Stufen durchgeführt werden können und wobei während der Entfeuchtungs-Betriebsart die Temperatur des Verdampfers
s (31) und die Temperatur des Kondensators (35) eingestellt werden können im Wege einer Korrektur der Kombinationen des Öffnens der Öffnungen der ersten Einstellung (65, 65') und der zweiten Einschnürung auf der Grundlage einer Information, die die Blastemperatur von einem Luftkanal bei jedem Durchlauf einer festgelegten Zeit angibt.

A 5x5 grid of dots forming the numbers 26, 10, and 99. The number 26 is formed by 14 dots, 10 by 10 dots, and 99 by 18 dots.

The diagram illustrates a control system for a refrigeration unit. At the top, an INVERTER (67) is connected to a motor (M) (56a) and a compressor (Kompr.) (56b). The compressor is connected to a refrigerant circuit (55) which includes a condenser (21), evaporator (22), and various valves (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59). The condenser is connected to a fan (23) and a motor (26). The evaporator is connected to a fan (24) and a motor (27). The system also includes a control unit (73) with a CPU (69), ROM (71), RAM (70), and A/D converter (72). The control unit is connected to various sensors (74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92) and actuators (93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840,

28.10.98

FIG. 2

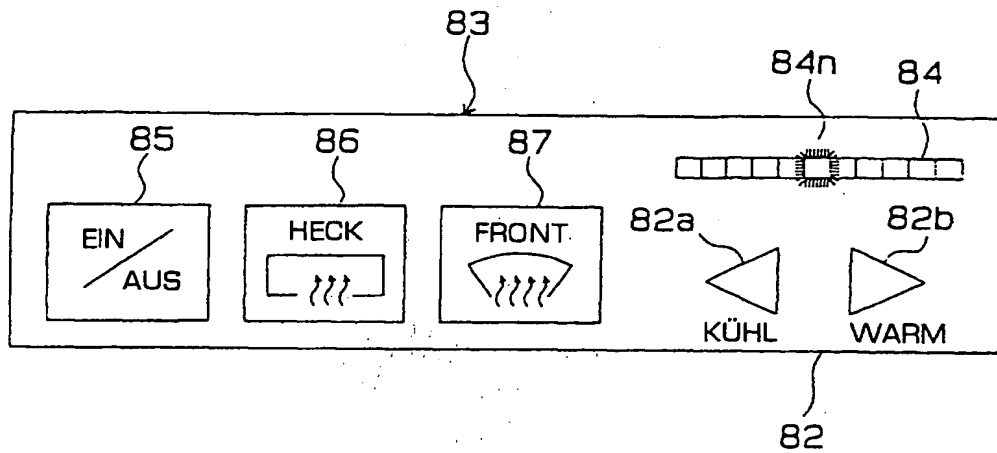


FIG. 3

EINGABE			AUSGABE
BETRIEBSART DES KÜHL- MITTELZYKLUSSES 55	KOMPRESSOR	AUSGABEDATEN JEDES SENSORS	BETRIEBSART DES AUSSENLÜFTERS 89
KÜHLEN	EIN		Hi
			Lo
HEIZEN	EIN		Hi
			Lo
ENTFEUCHTEN	EIN		Hi
			Lo
			AUS

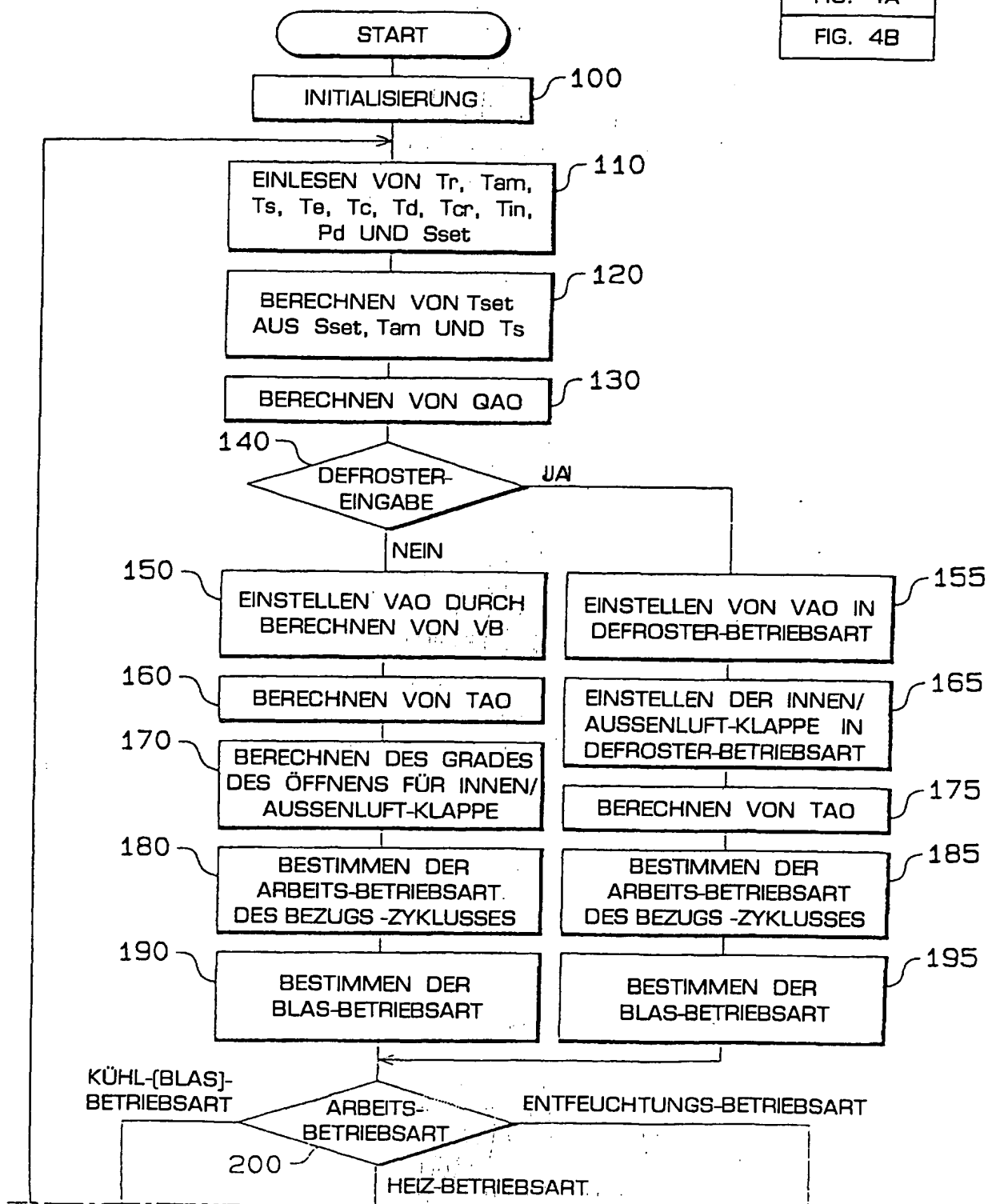
25.10.98

FIG. 4A

FIG. 4

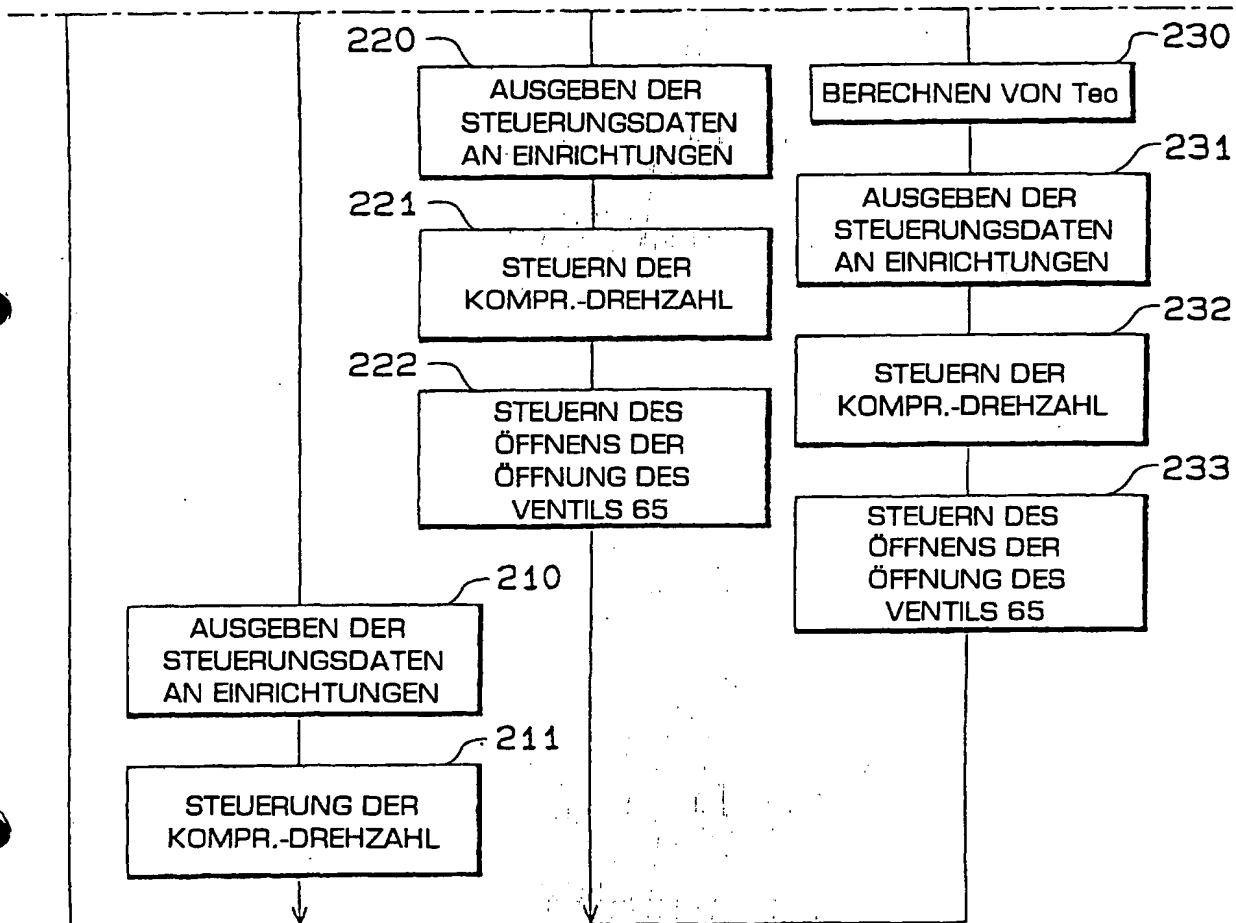
FIG. 4A

FIG. 4B



25.10.98

FIG. 4B



28.10.98

FIG. 5A

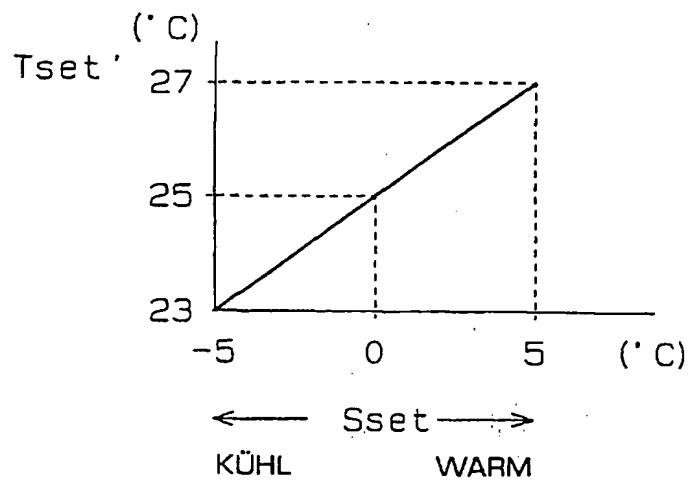


FIG. 5B

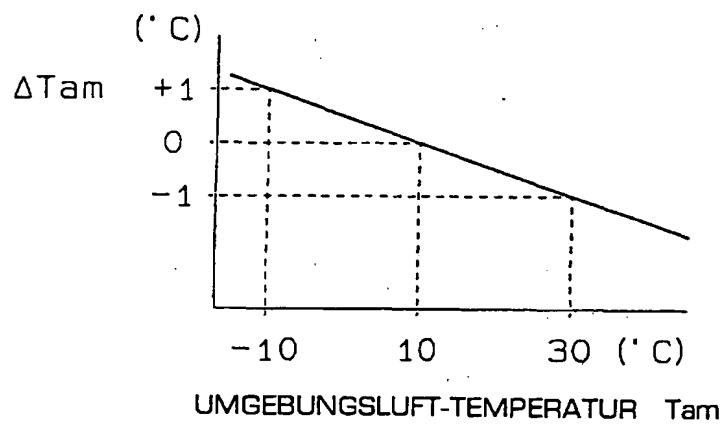
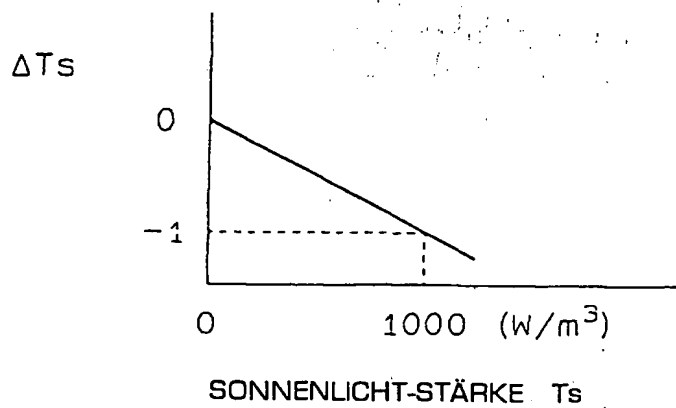


FIG. 5C



28.10.98

FIG. 6

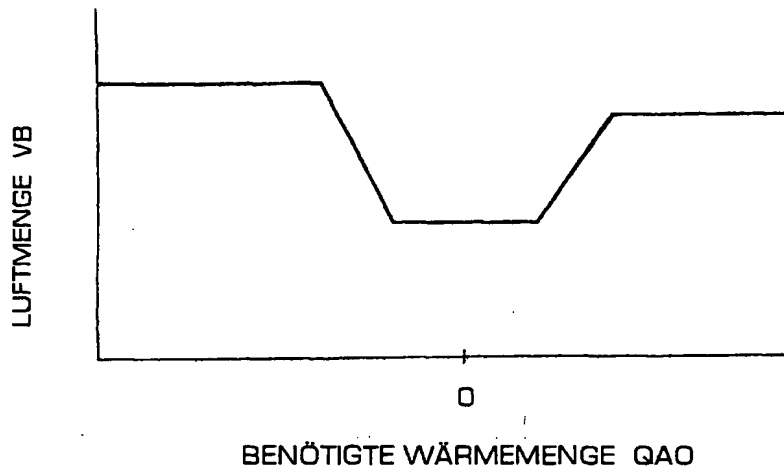


FIG. 7

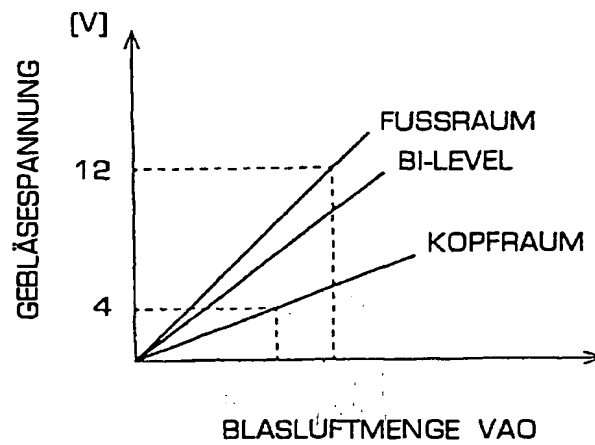
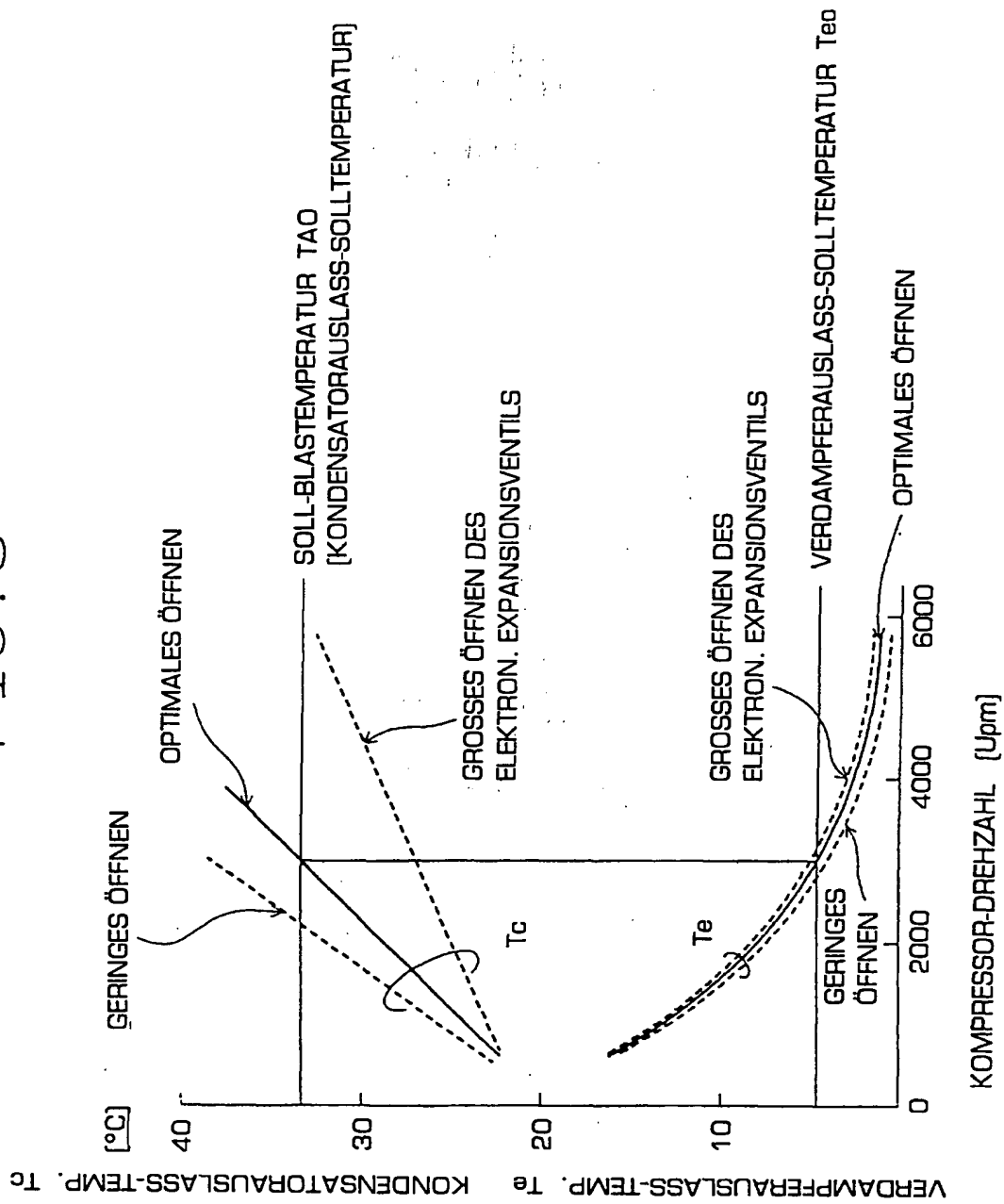


FIG. 8



28.10.98

FIG. 9

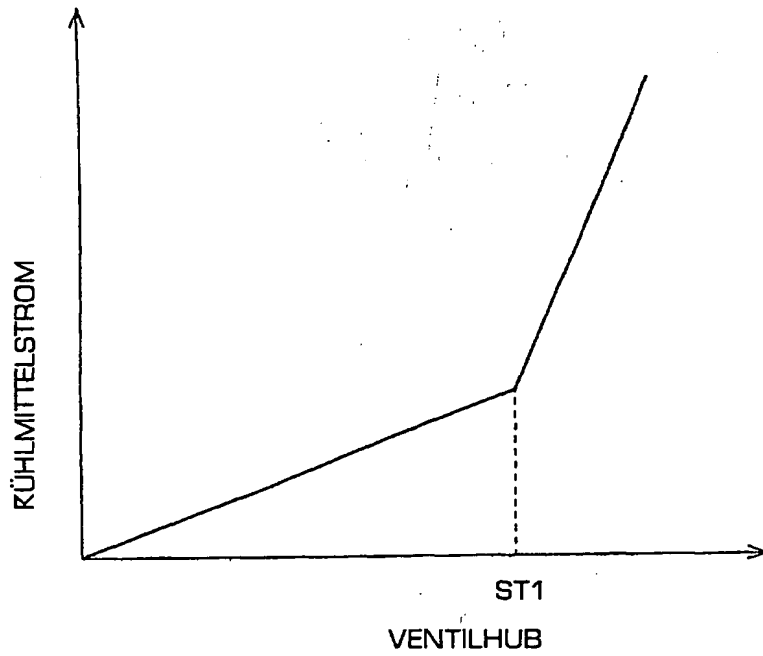
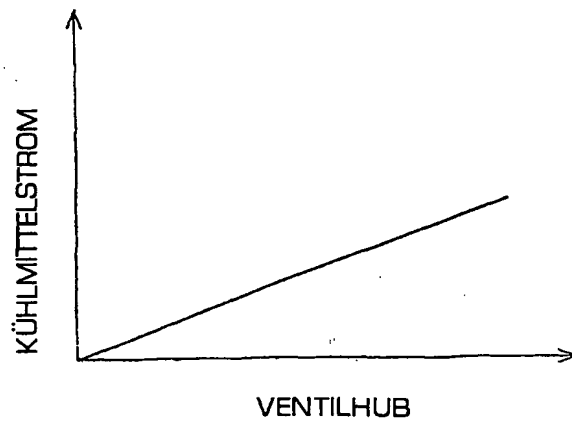
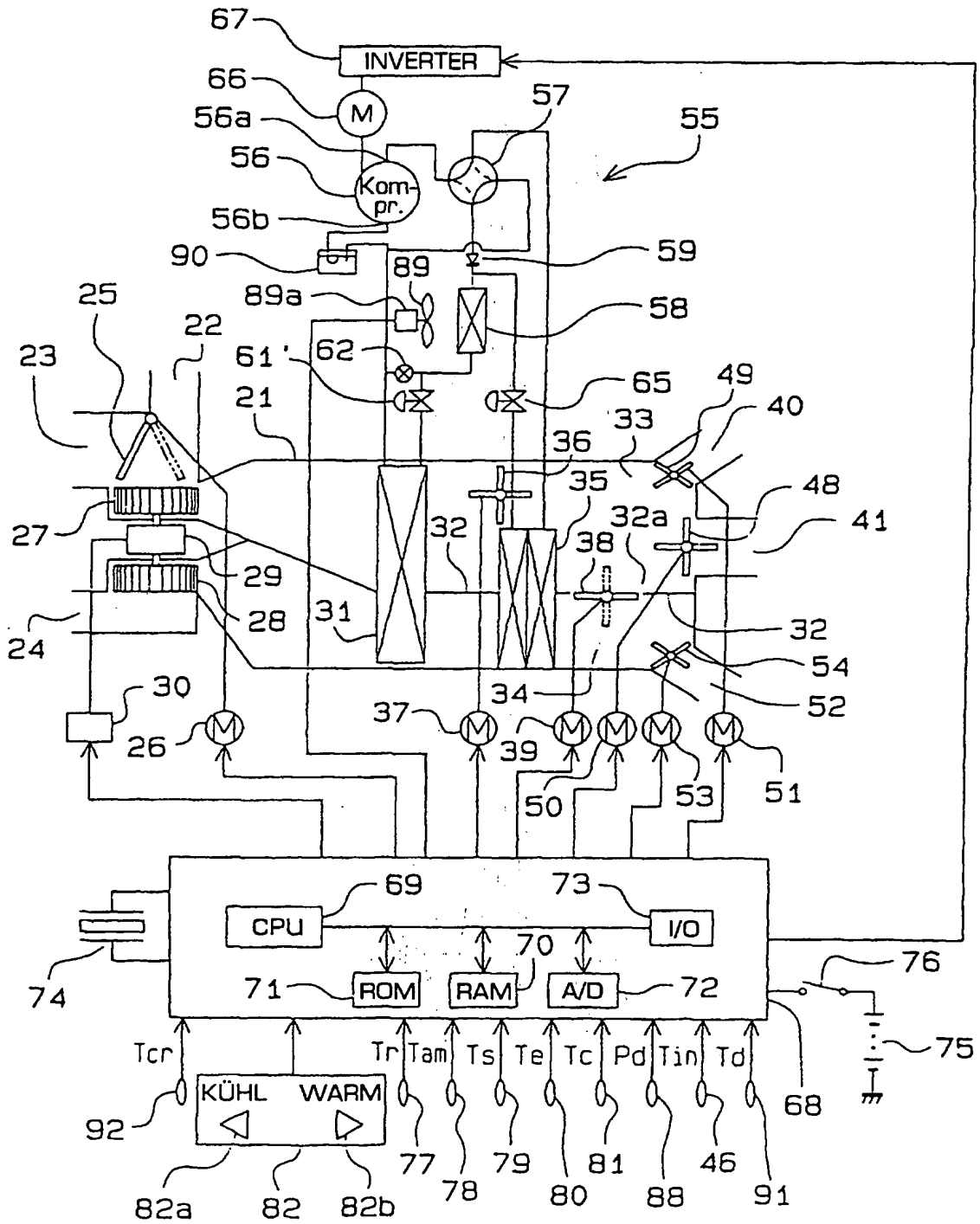


FIG. 10



25.10.98

FIG. 11



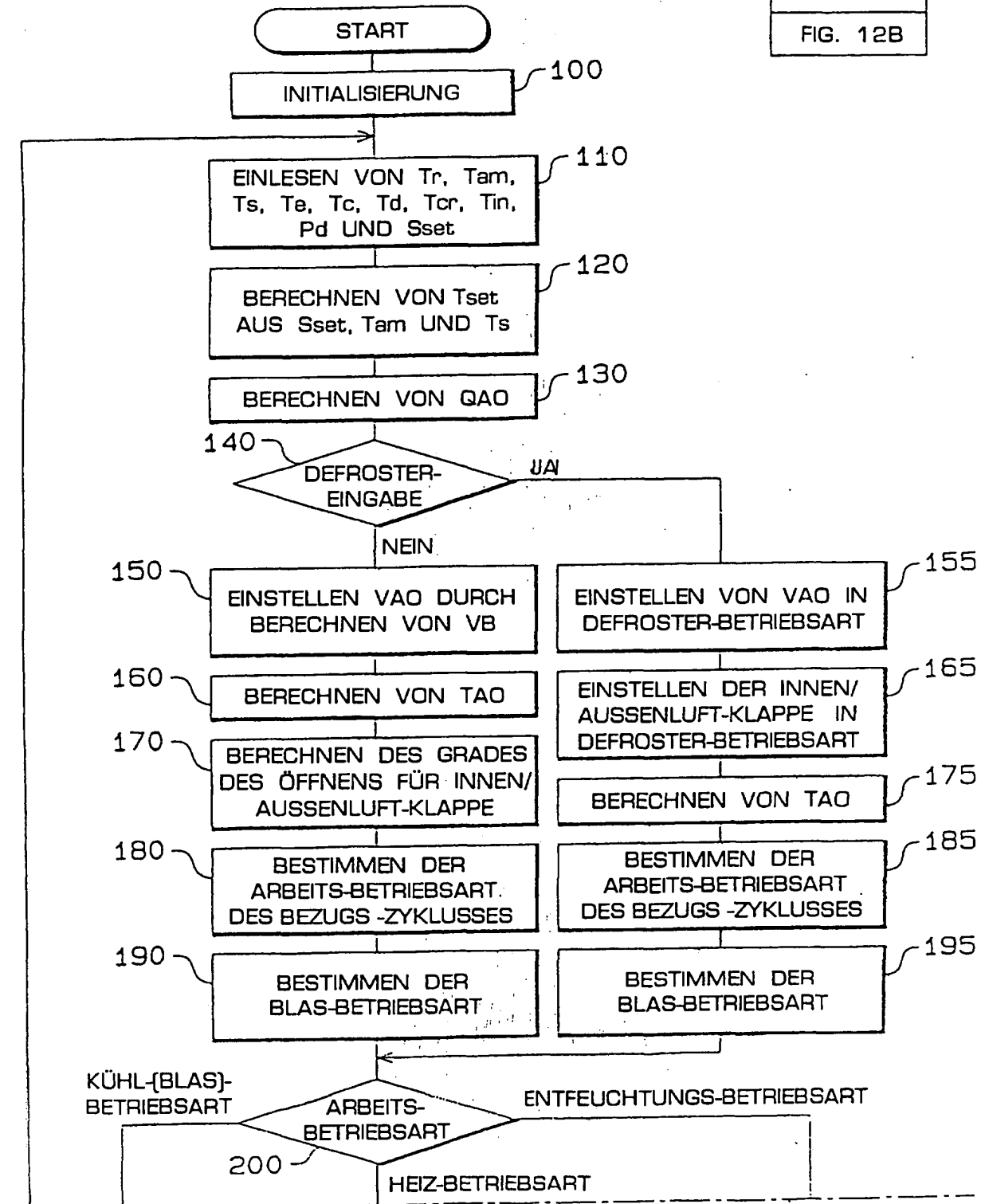
25.10.98

FIG. 12A

FIG. 12

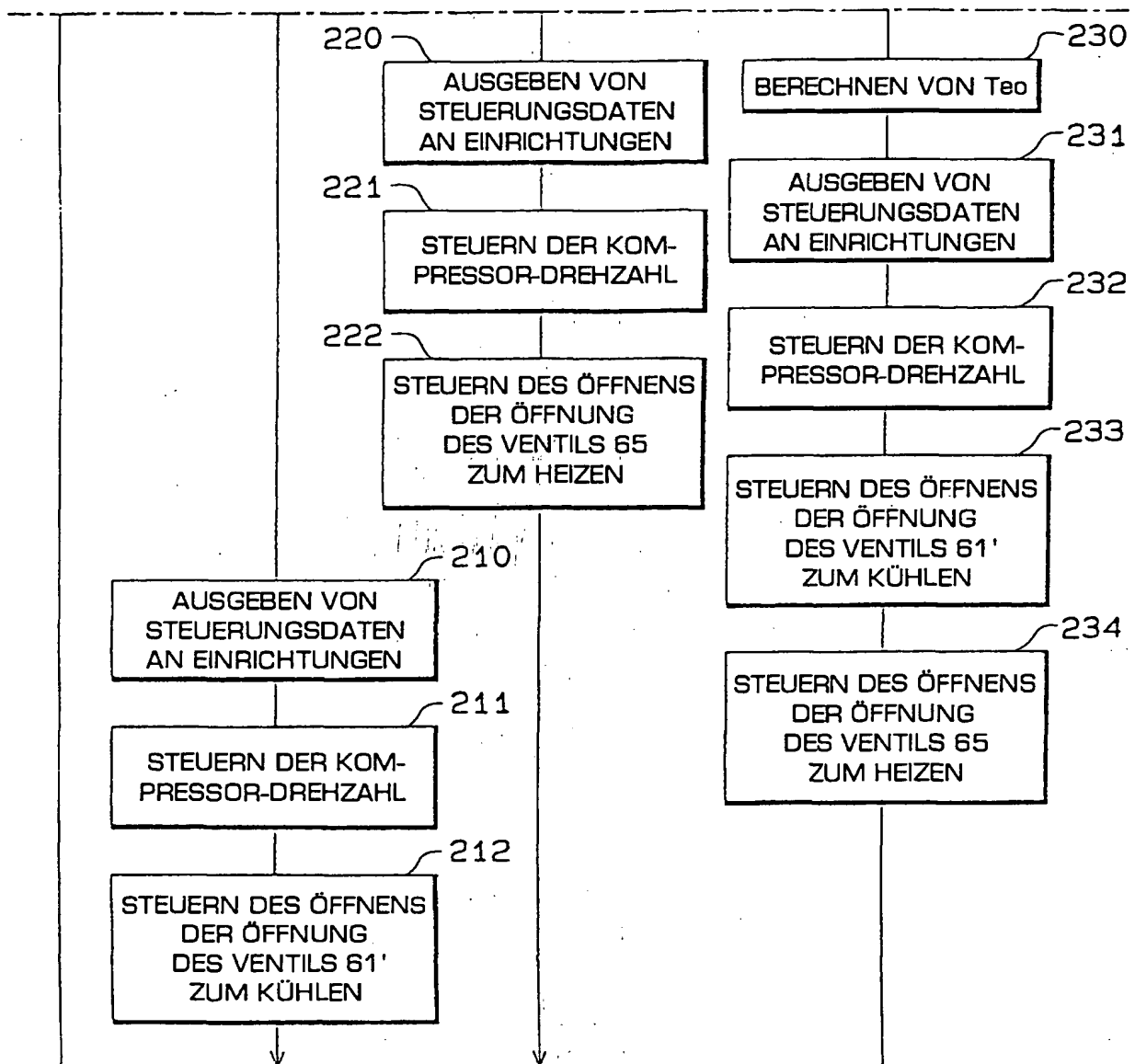
FIG. 12A

FIG. 12B



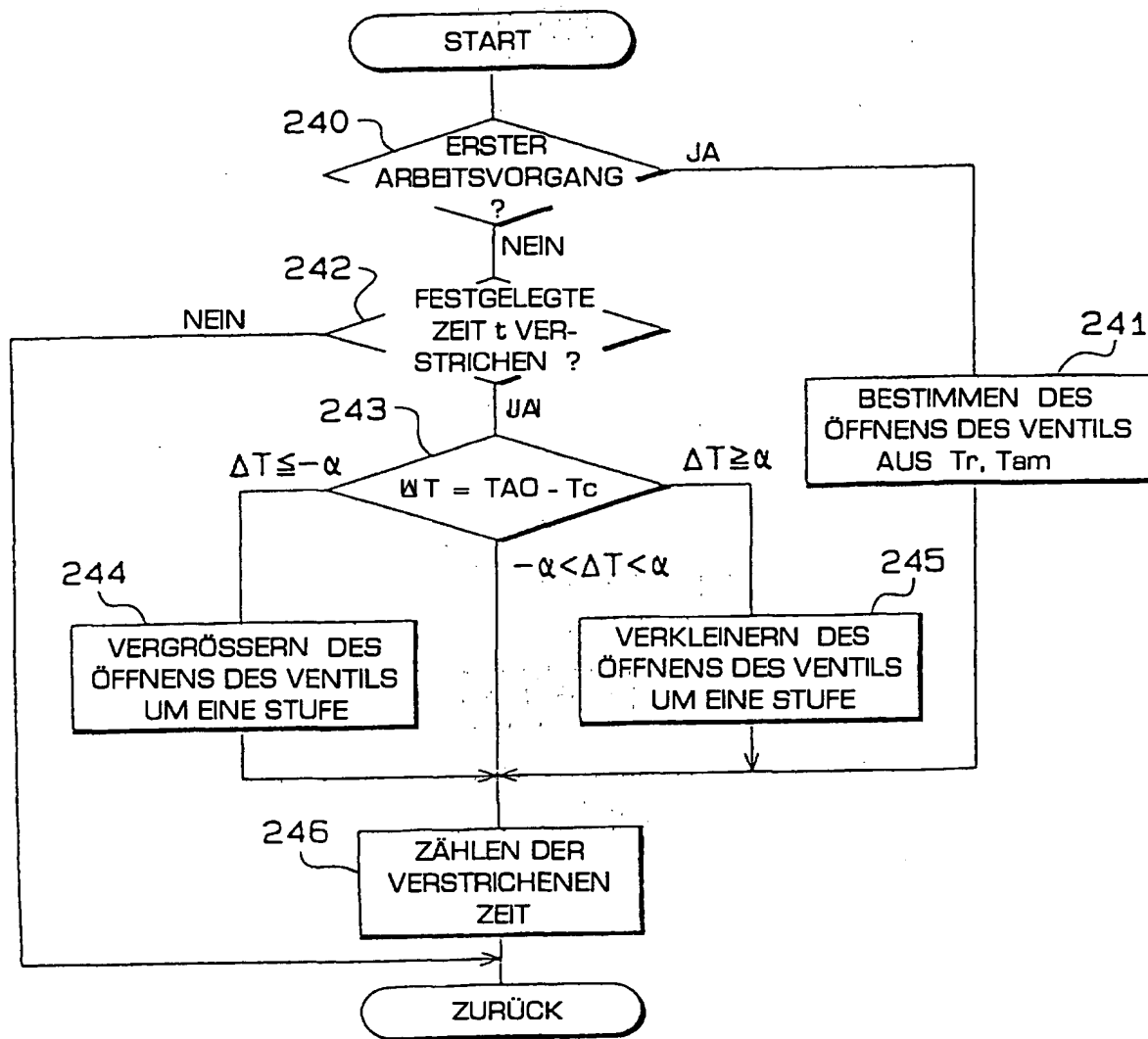
25.10.98

FIG. 12B



26.10.98

FIG. 13



25.10.98

FIG. 14

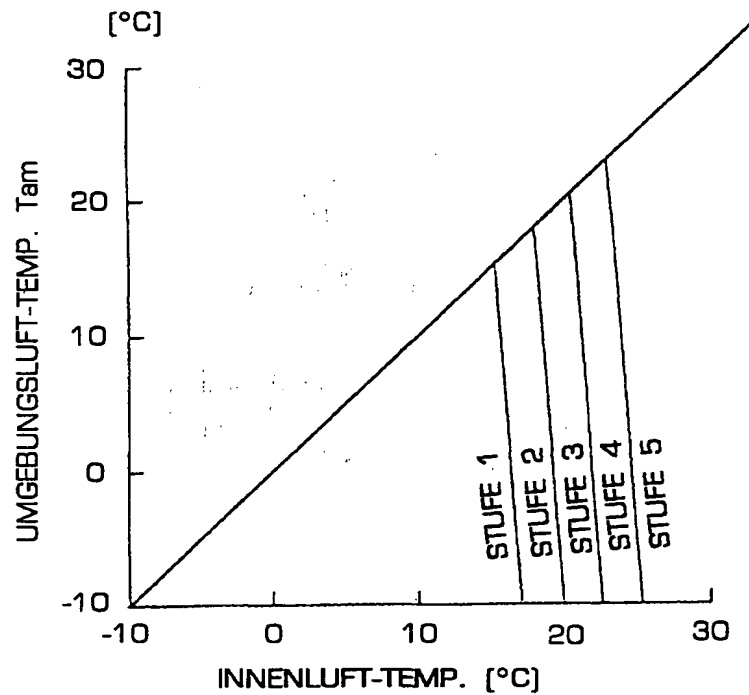


FIG. 15

	VENTILÖFFNEN ZUM HEIZEN	VENTILÖFFNEN ZUM KÜHLEN
STUFE 1	A	D
STUFE 2	A	C
STUFE 3	B	C
STUFE 4	C	C
STUFE 5	D	C

ABWÄRTS



AUFWÄRTS

26.10.98

FIG. 16

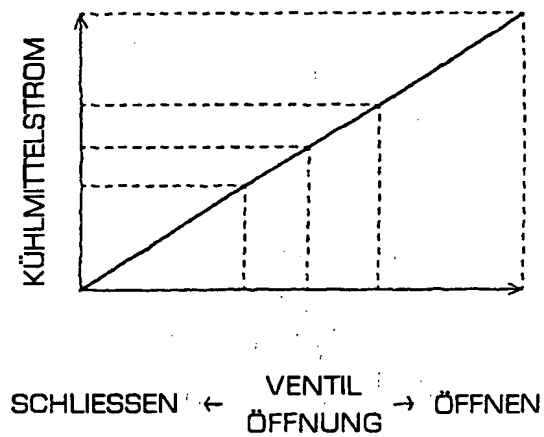
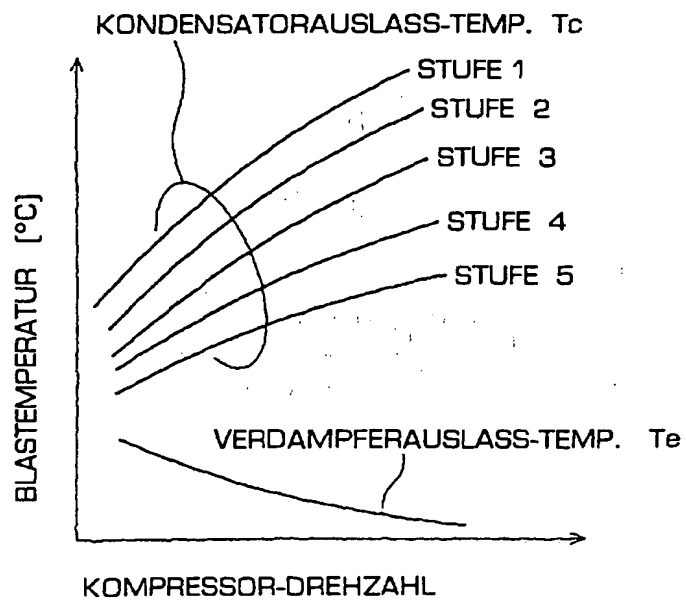
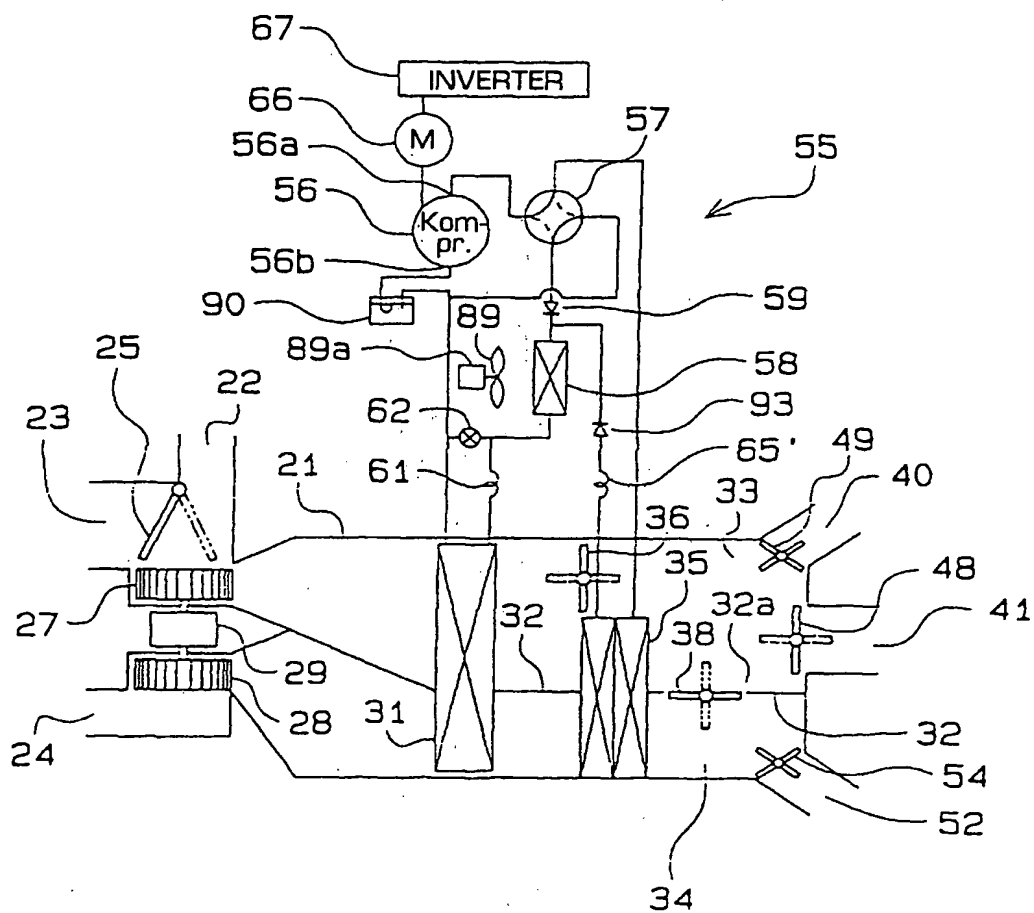


FIG. 17



26.10.98

FIG. 18



26.10.98

FIG. 19A

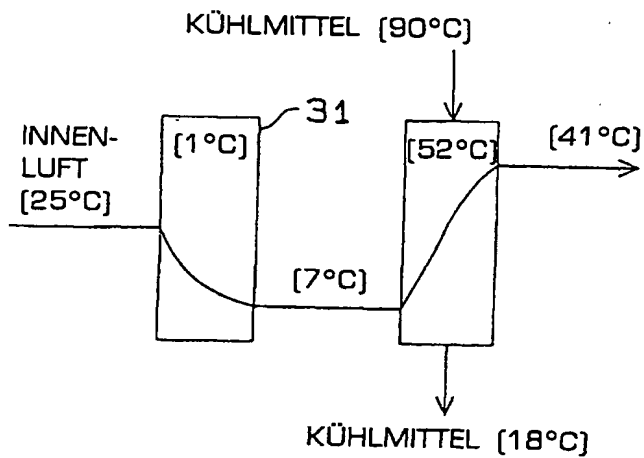


FIG. 19B

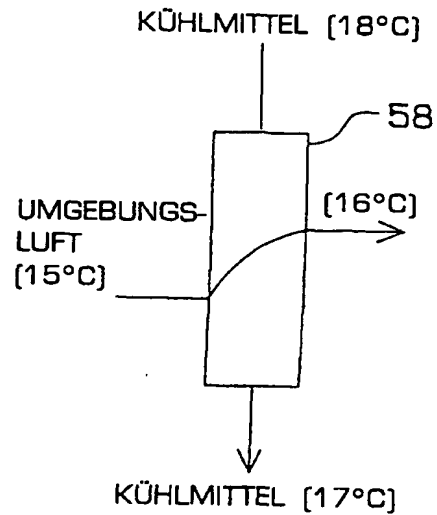
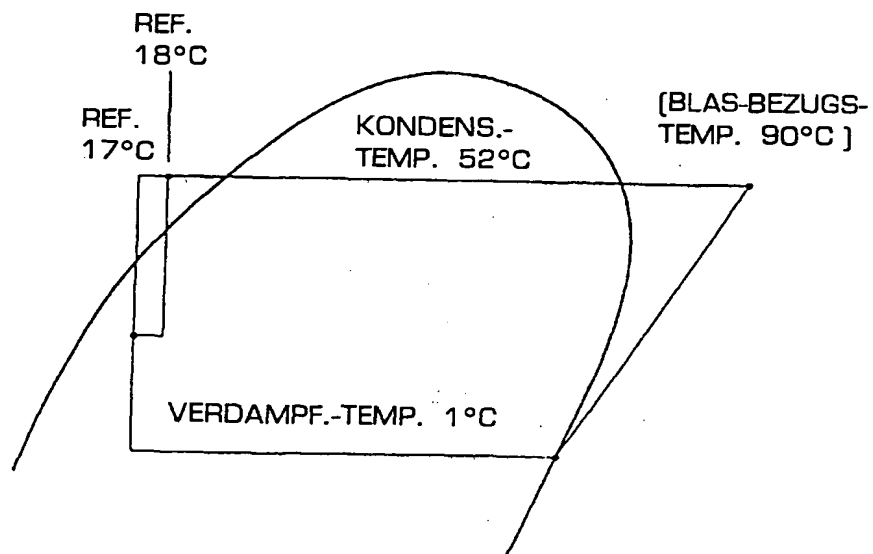
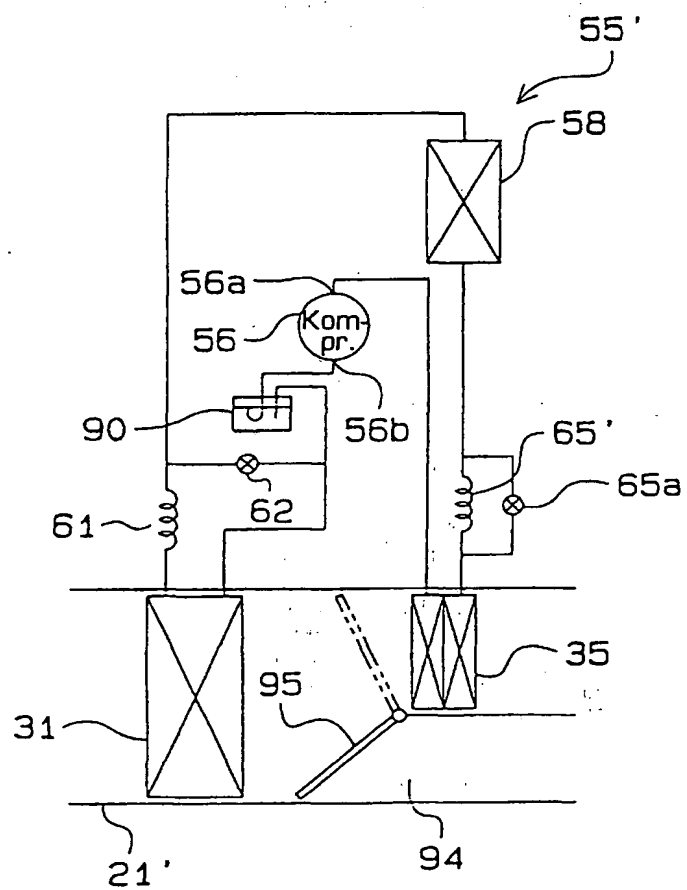


FIG. 20



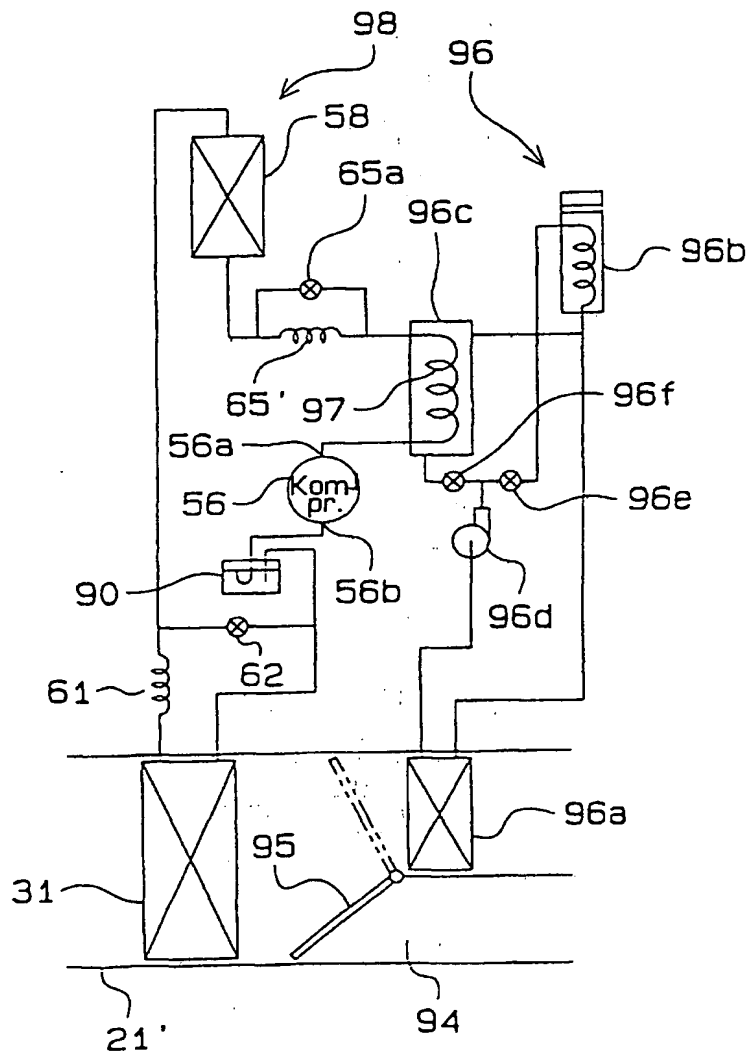
26.10.98

FIG. 21



25.10.98

FIG. 22



25.10.98

FIG. 23

